भारतीय चीनी मिट्टियाँ

वैज्ञानिक तथा व्यवसायिक विवेचना

[सचित्र]

लेखक

मनोहर लाल मिश्र,

एम०एस-सी०, एल-एल० बी०,

सिरेमिक विभाग, काशी विश्व-विद्यालय।

१९४१

विज्ञान परिषद्, प्रयाग

प्रकाशक

विज्ञान परिषद्—प्रयाग

प्रथम संस्करण

मूल्य १||)

मुद्रक

आर० डी० श्रीवास्तव

शारदा प्रेस, नया कटरा, प्रयाग

समर्पण

मेरे परम मित्र पंडित महेश प्रसाद बाजपेयी काशी विश्व-विद्यालयमें सिरेमिक जियालाजीके अध्यापक थे। भारतीय चीनी मिट्टीके अध्ययनमें उन्होंने बेहद परिश्रम किया। इस सम्बन्धमें उनके गवेषणापूर्ण लेख और युक्तियाँ इस दिशामें काम करनेके लिए दीप स्तम्भका काम देती हैं। वे अपने देशकी मिट्टीको सोनेमें परिवर्तित कर देनेके लिए उतावले थे। उनमें तपस्वीकी-सी लगन थी। कर्त्तव्यकी भावना उन्हें हर संकटका सामना करनेके लिए तत्पर रखती थी। यू० पी० सरकारकी ओरसे हिमालयकी पहाड़ियोंपर धातुओंका अनुसन्धान कर रहे थे। इसी प्रयत्नमें अपना कर्त्तव्य करते-करते एक काले दिन हृषीकेशकी एक दुर्गम पहाड़ी उन्हे हमसे छीन ले गई। ऊँचाईसे वे नीचे खडेमें आकर गिरे और तत्काल ही उनकी मृत्यु हो गई।

भाई महेश प्रसादकी मृत्युसे काशी विश्व-विद्यालय ने एक अनुपम रत्न और देश ने एक निष्ठावान सेवक खो दिया। किन्तु देशके सौभाग्यको उज्ज्वल करनेके लिए इसी तरहके सैकड़ों वीर और मनस्वियों की आवश्यकता है। महेशप्रसाद गये, किन्तु उनकी प्रेरणा सदा रहेगी।

प्रस्तुत पुस्तक स्वर्गीय मित्र बाजपेयीजीके ही प्रोत्साहनका परिणाम है। यदि वे रहते तो उन्हे यह पुस्तक देखकर प्रसन्नता होती। पुस्तक जो कुछ भी है उन्हींकी प्रेरणाका फल है और इसी अधिकारसे उन्हींकी पुण्य स्मृतिको सादर समर्पित है।

—लेखक

विषय सूची

प्राक्कथन

मिट्टीके बर्तनोंका उपयोग संसारमे मानव इतिहासके आरम्भ ही से चला आता है। शुरूका इनसान जमीनकी सतहसे या नदीके किनारोंसे मिट्टी लेकर किसी पत्थरपर फैला लेता था। उसे पैरों व हाथोंसे गूंदकर, अपनी मोटी बुद्धिके अनुसार उसके बर्तन बनाकर उन्हे धूपमे सुखा लेता था। बादमे वह उन्हे आग मे भी पकाने लगा। धीरे-धीरे दुनियाँमे कुम्हारके चक्केका इस्तेमाल शुरू हुआ। विद्वानोंकी रायमे कुम्हारका चक्का हजरत ईसासे-कम-से-कम छः हजार वर्ष पहले ईजाद हुआ। प्राचीन मिश्र, प्राचीन सुमेर, मेसोपोटामिया, इलाम, सुसा और मोहंजोदड़ोमें जो आज से ५००० वर्ष पुराने मिट्टीके बर्तन खुदाईसे निकले हैं वे कुम्हार के चक्के पर ही बनाये गये हैं। मनुष्य स्वभावसे ही कलापूर्ण है। उसने इन मिट्टीके बर्तनोंपर तरह-तरहकी चित्रकारी और बेल-बूटे बनाने शुरू किये। प्राचीनकालमे मिश्र और सुमेर वालों ने मिट्टीके बर्तन बनानेकी कलामे बेहद उन्नति की थी। लचीली मिट्टीको पकाकर पत्थर सा मज़बूत कर लेना, उसमे तरह-तरहके रंग और रोगन देना, उसमे ऐसे पदार्थ मिलाना जिससे बर्तन चमकने लगे, इस्तेमाल तथा सजावटके सामान और सुन्दर धार्मिक मूर्त्तियाँ तथा दृश्य आदि बनानेमे आज से ५ हजार वर्ष पूर्वके मिश्रियों और सुमेरियोंने कमाल ही हासिल कर लिया था। उस समयके बर्तन अजायबघरोंमे देखकर दाँतों तले उँगली देनी पड़ती है और दर्शक हैरतसे पूछने लगता है कि ये बर्तन किसी मौजूदा आर्ट स्कूलके बनाये हुए तो नही है? बादके काहिरा, सिकन्दरिया, दमिश्क और अनातूलिया आदिके मुसलमान कुम्हारोंने मिश्री और सुमेरी कलाको पुनरुज्जीवित करनेकी कोशिशकी। इनसाईक्लोपीडिया ब्रिटैनिकाके विद्वान

लेखकके अनुसार वर्तमान यूरोपकी चीनी मिट्टीकी कारीगरीपर मुसलमान कारीगरोंका स्पष्ट प्रभाव है।

मोहंजोदड़ों और हड़प्पामें मिट्टीके जो सुन्दर रंगीन और चमकदार वर्तन मिले हैं, उनमें इस्तेमालके बर्तन तथा सजावटके सामान दोनों हैं। हड़प्पामें तो मुर्दोंको बड़े-बड़े विशालकाय हंडोंमें बंद करके ही दफ़न किया जाता था। तक्षशिला, सारनाथ और नालन्दाकी खुदाईसे भी हमें मिट्टीके सुन्दर पदार्थ और मूर्तियाँ मिली हैं।

किन्तु कला और व्यवसायिक दृष्टिसे मिट्टीके बर्तन, मिट्टीके सजावटके सामान और मिट्टीकी मूर्तियाँ आदि बनानेमें जितनी उन्नति चीनने की उतनी किसी देशने नहीं की। हजारों वर्षतक चीनियोंकी शुमार दुनियाँके सर्वोत्तम कुम्हारोंमें की जाती थी। चीनियोंसे ही दुनियाँ ने रंग-विरंगी चमकदार पाटरीके अलावा स्फटिक-सी सफ़ेद रंगकी चमकदार पाटरी बनानी सीखी।

सोलहवीं सदीतक यूरोपमें मिश्र, ईरान, शाम, चीन और जापानके चीनी मिट्टीके बर्तनोंसे यूरोपके बाजार भरे रहते थे। ये बर्तन यूरोपके अमीरोंकी शानको बढ़ाते थे। यूरोपमें सबसे पहले चीनी पोर्सिलेन बर्तनोंकी नक़लपर फ्लोरेन्समें सन् १५६२-८१ में सफ़ेद चीनी मिट्टीके बर्तन बनानेकी कोशिशकी गई। सच पूछा जाय तो इसी समय पहली बार यूरोपमें चीनी मिट्टीकी कलाका प्रारम्भ हुआ। किन्तु १६वीं सदीतक यूरोपके बने हुए पोर्सिलेन चीनी मिट्टीके बर्तन चीन देशके आये हुए बर्तनोंका न कलाकी दृष्टिसे और न व्यवसायकी दृष्टिसे ही कोई मुकाबला कर सके। बीसवीं सदीके प्रारम्भसे यूरोप और अमेरिका ने अपने बड़े-बड़े कारखानोंमें चीनी मिट्टीके सुरुचिपूर्ण बर्तन बड़ी मिकदारमें बनाने प्रारम्भ किये। आज यूरोपमें चीनी मिट्टीके बर्तनोंकी जो कुछ भी तरक्की है वह वास्तवमें केवल २५ वर्षकी ही तरक्की है। किन्तु अब भी पतलेपन,

सादगी, सफाई और सस्तेपनमें यूरोप और अमेरिकाके कारीगर जापानी कारीगरोंका मुकाबला नहीं कर पा रहे है।

भारतवर्षमे चीनी मिट्टी बहुतायतसे पाई जाती है। यह स्थान-स्थान-से खोदकर निकाली और काममे लाई जा सकती है। यहाँकी चीनी मिट्टी सामान्यतया अच्छी होती है और थोड़ेसे संशोधनसे ही संसारके अन्य देशोमे पाई जाने वाली अच्छी-से-अच्छी चीनी मिट्टीसे वह सब बातोंमे टक्कर ले सकती है। इतना होते हुए भी हमारा यह दुर्भाग्य ही है कि अपने देशमें मिलनेवाली और हर प्रकारके उपयोगमें आनेवाली चीन मिट्टीके विषयमें हमारा ज्ञान बहुत ही कम हो। हमारे देशमे कितने ही स्थान ऐसे है जहाॅ उच्च-से-उच्च कोटिकी चीनी मिट्टी मिलना सम्भव है। पर हम अभीतक यह नही जानते कि ये स्थान कहाॅ है। इसी प्रकार कितनेही स्थान ऐसे है जहाॅ हम जानते है कि उत्तम प्रकारकी चीनी मिट्टी पाई जाती है। पर ऐसे स्थानोंकी चीनी मिट्टीका उपयोग नहीं हो रहा है। ये स्थान बेकार ही पड़े है। इन स्थानोंकी चीनी मिट्टीको उपयोगमे लानेकी ओर हमारा ध्यान कदाचित् ही गया हो। ऐसे स्थानों की चीनी मिट्टी बेकार ही पड़ी हुई किसी विदेशीका मुँह ताक रही है कि वह आकर उनका जन्म सार्थक करे। जो मिट्टियाँ उपयोगमें लाई जा रही हैं उनका दुर्भाग्य इसीमें है कि वे अपने ही देशमें होकर, अपने ही स्वजनों द्वारा खोदी जाकर, अपने ही स्वजनों द्वारा उपयोगी वस्तुओं-मे परिणत होकर और अपने ही स्वजनोंके उपयोगमें आते हुए भी विदेशियोंकी ही जेब मे पैसा भरती हैं।

भारत के जिन स्थानों में चीनी मिट्टी प्रचुरतासे पाई जाती है उनका पता लगानेका सर्व प्रथम श्रेय भारत सरकारके 'जियालाजिकल सर्वे आफ इण्डिया' विभागको है, जो आज लगभग ६० वर्षोंसे भूगर्भ सम्बन्धी खोजका कार्य भारतमे कर रहा है। कतिपय व्यवसायी कम्प-नियोंने भी इस ओर ध्यान दिया है। कुछ वर्षोंसे काशी विश्वविद्या-

लयके 'सिरेमिक विभाग' ने भी इस सम्बन्धमे छान-बीन करना आरम्भ किया है। भारतवर्ष एक बहुतही बड़ा देश है और ऐसे देशमें भूगर्भ सम्बन्धी खोज करना और खनिज पदार्थोंके औद्योगिक महत्वको मनन-कर उनसे व्यवसायिक स्वार्थ-साधनकी चेष्टा करना हँसी खेल नहीं है। चीनी मिट्टीके बारेमें अभी तक जो कुछ भी किया गया वह नगण्य ही है। कुछ इने गिने स्थानों की खोज तथा वहाँ पाई जाने वाली मिट्टीके कुछ थोड़ेसे गुण जाननेके अतिरिक्त कुछ भी नही हुआ है। यदि किसी स्थान विशेषपर चीनी मिट्टी निकालनेका कार्य आरम्भ किया जाय और उससे सामान्य व्यवहारमे आनेवाली उपयोगी वस्तुएँ तय्यार की जाँय तो क्या-क्या करना होगा, कितनी पूँजी लगेगी, आदि प्रश्नोंपर प्रकाश ही नहीं डाला गया है। इसका एक मात्र कारण हमारी पराधीनता है। इस बारेमें विदेशी शासनकी रीति-नीति सदासे ही विपरीत रही है। यदि विदेशी लोग हमारी मूर्खतासे फायदा उठाये तो दूसरोंकी मूर्खता-से लाभ उठाना तो दुनियाँका ही क्रम है। इस कारण हमें उन्हें भला बुरा न कहकर अपनी मूर्खताको हटानेका ही प्रयत्न करना चाहिए। यदि हम अपनी मूर्खताकी कोठरीसे बाहर निकल आये तो सारे संसार को इस बातका ज्ञान हो जायगा कि भारतवर्ष निरा कृषि प्रधान देश ही नहीं है। भारतवासी केवल किसान ही नहीं हैं। वे भी दुनियाके दूसरे देशोंके साथ व्यापार, कला-कौशल तथा दूसरे कार्यों मे अपना कौशल दिखाने की प्रतियोगतामें भाग ले सकते हैं। इतना ही नहीं वे इस दौड मे बाजी जीतनेका भी दावा कर सकते हैं।

धार्मिक और सामाजिक अन्ध विश्वासोंके कारण हिन्दू घरों में चीनी मिट्टीका उपयोग बहुतायतसे न हो सका। इससे हिन्दुस्तानी कुम्हार-की सारी शक्ति अचार और मुरब्बों के लिए मर्तबान बनाने की ओर ही लग गई। चीनी मिट्टीके खाने-पीनेके बर्तन बनानेका एकदम अभाव ही रह गया।

मुस्लिम शासन-कालमे भारतवर्षमें मसजिदों और मकबरोंमे रंगीन चमकदार चीनी मिट्टीकी खपरैल और ईंटे लगानेका रिवाज चला। दक्षिण भारतमे मिट्टीके तरह-तरहके बर्तन बनाने का अपना अलग ही तर्ज रहा। पुराने समयमे मिट्टीके बर्तन बनानेमे दक्षिण भारतने जितनी तरक्की की उत्तर भारत ने उतनी नहीं की।

मिट्टीके बर्तन बनानेवालोंको आमतौरपर दो वर्गोंमे बाँटा जा सकता है। एक गाँवका कुम्हार जो सादे बर्तन बनाता है जिनमें न तो चमक होती है और न पालिस। दूसरा कूजागर कहलाता है। यह चमकदार और कलापूर्ण बर्तन तय्यार करता है। दक्षिण भारतमें वेलोरके बर्तनोंको छोडकर रोगनी और चमकदार मिट्टीके बर्तन बनानेका रिवाज भारतमे मुसलमानोंके समयसे ही शुरू हुआ।

सादी मिट्टीके बर्तन सारे भारतवर्षमें बनते हैं। बाज-बाज जगह तो वे इतने पतले बनाये जाते है कि लोग उन्हें कागज़ी बर्तन कहते है। इस तरहके बर्तन गुजरानवाला, बहावलपुर, और अलवरमें अधिकतासे बनते हैं। बाज-बाज जगह भट्टी जलानेके पहले जमीनपर उँगलियों से तरह-तरहकी डिज़ाइन बना लेते हैं। इस क्रियामें अलीगढके कुम्हार बहुत मशहूर है। सीवान, खुलना, आजमगढ, चुनार, रत्नागिरी, मदुरा और तवाय (वर्मा) में काले रंगके बडे सुन्दर चमकीले बर्तन बनते हैं। इनमें जरा-सा सुधार करके इन्हें और भी अधिक कलापूर्ण बनाया जा सकता है। बर्तनोंपर रोगन करनेके-लिए राजपूताना मशहूर है। दक्षिण भारतमें लाल रंगका उपयोग किया जाता है। लखनऊमें टेराकोट्टा मिट्टी से सुन्दर सुन्दर खिलौने और मूर्तियाँ बनने लगीं हैं। इनको देखकर पुराने यूनान-की तंगारा मूर्तियाँ नजरोंमें घूम जाती हैं।

भारतवर्षमें रंगीन बर्तनोंकी सबसे मशहूर जगहे पेशावर, जलन्धर होशियारपुर, झज्जर, पिण्डदादांखान, गुजरानवाला, रावलपिण्डी, बहावलपुर, लाहौर, अमरोह, लखनऊ, उतरौला, सीतापुर, कोटा और सेलम

हैं। पकानेके बाद बर्तनोंपर रंग किया जाता है। भारतवर्षमें यही कला धार्मिक मूर्तियोंके बनाने और मन्दिरोंकी दीवारोंपर पौराणिक चित्र अंकित करनेके उपयोगमें प्राचीन कालसे लाई जाती है। यही कला मुसलमानोंके भारत में आनेके बहुत पहलेसे प्रचलित थी। बर्तनोंके अधिकतर नमूने हिन्दूकालके हैं और कुछ मुसलिम कालकी ईजाद हैं। कुछ नमूने तो खास-खास मुसलिम राजकुलोंके समयसे ही चले हैं। शाहाबाद जिलेमें ससरामकी बर्तनोंकी कला हिन्दू और मुसलिम कलाका बड़ा सुन्दर समन्वय है। यह दोनोंसे भिन्न किन्तु दोनों से उच्चतर है।

मिट्टीके चमकदार बर्तन बनानेकी कला भी भारतवर्षमें कई तरह की है। पेशावरमें सफेद बर्तनोंपर हल्का हरा या गुलाबी रंग देते हैं। दिल्ली और जयपुरके मिट्टीके बर्तन फेल्सपार, गोंद और बुरादा मिलाकर बनाये जाते हैं। इसी कारण वे कुम्हारके चक्केपर नहीं बन सकते, उन्हें हाथ से बनाना पड़ता है। सिन्धी बर्तनों की तरह मुलतानकी मिट्टीके बर्तन बनानेकी कला भी खपरैलसे शुरू हुई। फिर वहाँ मिट्टीके गंगाल, गमले, हौदे, फूलदान और दूसरी सुन्दर वस्तुएं बननी शुरू हुई। गहरे नीले और दूधसे सफेद रंग भी वे लोग इस्तेमाल करते थे। रामपुर, खुरजा, बम्बई और वेलोरके बर्तनोंमें भी गहरे और सुन्दर रंग काममें लाये जाते थे। बर्मा में पेगूके मिट्टीके बर्तन बहुत प्राचीन कालसे प्रसिद्ध हैं। बौद्ध-भिक्षुओंकी अस्थियोंको मिट्टीके सुन्दर बर्तनोंमें ही सुरक्षित रखा जाता था।

संसारमें चीनी मिट्टीका उपयोग प्रायः प्रतिदिन बढ़ता ही जाता है। यह मिट्टी–कागज़–और कपड़ा बनानेमें भी बहुतायतसे काम में आते हैं। साबुन, चेहरेका पाउडर, दाँतका मंजन आदि भी इसी से बनते हैं। इसीसे अल्ट्रामेरिन रंग, फिटकरी, रसायनिक खाद, कीड़ों-को मारनेकी गोलियाँ तथा पाउडर, अनेक प्रकारके रंग, भाँति-भाँति की पेन्सिलें, चित्र बनाने के रंग तथा पेन्सिलें, टाइप करनेकी मशीनके तथा

डुपलीकेटरके बेलन, तस्वीरोंके चौखटे, सफेद रंग, जूतेमें लगानेकी सफेदी, फरमें, बटन, चाकू छुरी, तथा खाना खानेके कांटोंकी मूठ, इण्डिया रबर आदि भी बनाये जाते है। इसका अधिक उपयोग मूर्तियों, खिलौने, घरेलू बर्तन, फूलदान, गमले, मर्तबान, खपरैल, चित्रित पत्थर, स्वास्थ्य सम्बन्धी-बर्तन जैसे कमोड, नाली के नल और दीवार तथा फर्श-पर लगानेके चौकोर टुकडे आदि के बनानेमे भी होता है। इसी प्रकार चीनी मिट्टीसे बिजलीके इन्सुलेटर, लैम्पमे ऊपर लगाने के ढक्कन आदि अनगिनती वस्तुएँ बनाई जाती हैं। भट्टीमें तथा बॉयलरमें ऊँचा तापक्रम सहनेवाली ईंटोंकी आवश्यकता होती है। वे भी इसीसे बनाई जाती हैं।

इतना होनेपर भी हमारे देशवासी अन्धकारमें ही पडे हैं। उन्हे यह भी नही मालुम है कि चीनी मिट्टी है क्या। अपढ लोगोंकी बात तो दूर रही, अधिकांश पढे लिखे लोगोंका भी यही मत है कि चीनी मिट्टी भारतवर्षमें होती ही नहीं है, वह चीन देशसे लाई जाती है। 'चीनी मिट्टीके बर्तन हड्डीके बने हैं' यह बात आम तौरसे सुननेमे आती है। लोगोंमे यह भी भ्रम है कि इन बर्तनोंकी चिकनाई अण्डोंकी सफेदीसे दी जाती है और इसीलिए वे अशुद्ध हैं। जब संसारमे चीनी मिट्टीके बर्तनोंका उपयोग उसकी स्वच्छताके कारण बढता ही जाता है तब हमारे देशमे ऐसे गलत विचार बने रहें यह बडे ही दु.खकी बात है।

चीनी मिट्टीके बर्तन बडी आसानीसे साफ हो जाते हैं और यदि सच पूछा जाय तो ये स्वच्छ रखे जानेमे दूसरी धातुओंके बर्तनोंसे अच्छे है। इनका दूसरा गुण यह है कि गर्म वस्तु रखनेपर जल्द गरम नहीं होते और इसीलिए इनका उपयोग चाय आदि गरम पदार्थ पीनेके समय अधिक होता है। ये अनेक रंगों मे बनाये जाने के कारण अधिक सुन्दर भी लगते है। बुराई इनमे यही है कि ये टूटते भी जल्द है। इन्हे रखने-के-लिए अधिक सावधानीकी आवश्यकता होती हैं।

अँग्रेज़ी व दूसरी विदेशी भाषाओंमें तो इस विषयपर अनेक पुस्तकें

है और वे एक-से-एक धुरन्धर विद्वानों द्वारा लिखी गई है। परन्तु हिन्दुस्तानी मे इस विषयकी शायद ही कोई पुस्तक हो। इसका कारण यह नहीं है कि इस देशमें इस विषयके पंडितोंकी कमी है। कुछ साल-से हमारे देशवासियोंने इस ओर ध्यान देना शुरू किया है। फल स्वरूप विदेशोंमें इस विषयकी उच्च शिक्षा पाये हुए लोग हमारे देशमें भी हैं और कार्यभी सुचारु रूपसे कर रहे हैं। परन्तु जनताकी इस ओर दिल-चस्पी न लेनेके कारण उन लोगोंका ध्यान इस ओर आकर्षित नहीं हुआ। कुछ दिन हुए प्रो० फूलदेव सहाय वर्माने इस विषयपर एक पुस्तक हिन्दी मे लिखी है। हिन्दुस्तानीमे इस विषयकी पुस्तकोंकी कमी पूरी करनेकी इच्छासे ही यह पुस्तक लिखी गई है। यदि इसे पढ़कर देश-वासी अपने गलत वहमोंको छोड़कर इस ओर अग्रसर हो सकेंगे तो हम अपने इस प्रयास को सफल समझेंगे।

यह पुस्तक किसी भी पुस्तक विशेष का भाषान्तर मात्र नहीं है। अनेकों पुस्तकोंकी सहायतासे यह पुस्तक लिखी गई है। इसमे लेखक-की निजी खोजके फल भी शामिल किये गये हैं। जिन-जिन पुस्तकोंसे सहायता ली गई है उन सबकी सूची पुस्तक के अखीरमे दी गई है। पुस्तक में भी जहाँ तक हो सका है सफ़ेके नीचे आवश्यकतानुसार नोट देकर सहायक पुस्तकों के नाम दिये गये हैं। उन सब पुस्तकोंके लेखकों-को हम हृदयसे धन्यवाद देते हैं।

श्री शत्रुघ्नदत्तपाठक एम० एस-सी० ज्योलाजिस्ट को हमारा धन्यवाद है। उन्होंने भी अपनीकी हुई खोजको हमें इस पुस्तकमें शामिल करने की स्वीकृति दी। काशी विश्वविद्यालय के सिरेमिक विभाग के मुख्य तथा प्रधान अध्यापक श्री हरीनाथ राय को भी हमारा हृदयसे धन्यवाद है। उन्होंने इस पुस्तककी हस्तलिपि को देखकर संशोधन जहाँ-तहाँ किये हैं। इनके सिवाय हमारा उन मित्रोंको भी हार्दिक धन्यवाद है जिन्होंने हमें इस कार्यके करनेमे उत्साहित किया है।

भारतीय चीनी मिट्टियाँ

अध्याय १

चीनी मिट्टी की उत्पत्ति

पृथ्वीकी चट्टानोकी धातुएँ—चट्टानोका टूटना—चीनी मिट्टीकी उत्पत्ति—पृथ्वीकी मुख्य चट्टाने—आग्नेय चट्टाने—ग्रानाइट चट्टानका टूटना—धातुओमे परिवर्तन—चीनी मिट्टीकी उत्पत्ति के भिन्न-भिन्न मत।

पृथ्वीकी चट्टानों की धातुएँ—भूगर्भ-शास्त्र-वेत्ताओंका यह मत है कि पृथ्वीकी सतहपर जितनी भी चट्टाने व मिट्टियाँ पाई जाती हैं उनमें से लगभग ९९ ८ प्रतिशत चट्टानें व मिट्टियाँ नीचे लिखी धातुओंका कोई-न-कोई रूप होती है। चट्टानोंमें भी नीचे लिखी धातुएँ कुछ-न-कुछ अंशमें पाई ही जाती हैं। उन लोगोंके मतके अनुसार मूल तत्व नीचे दिये अंशोंमें साधारणतः रहते हैं।*

आक्सीजन	:	४६ ७१	प्र० श०
सिलीकन	.	२७ ६९	प्र० श०
अल्युमिनियम	.	८ ०७	,,
लोहा	.	५ ०५	,,
चूना	:	३ ६५	,,
मैगनीशियम		२ ०८	,,
सोडियम		२ ७५	,,

---

* टिरल, जी० डवल्यू०, प्रिंसिपल्स आफ पैट्रालाजी, १९३८ ई०

दूसरा भाग उन छोटे टुकड़ोंका रहता है जो की कुछ दूर तक बह जाते हैं और तीसरा भाग उन अवयवोंका रहता है जो पानीमें घुलकर पानीके साथ ही बहकर दूर चले जाते है ।

चीनी मिट्टी की उत्पत्ति—चीनी मिट्टी इन्हीं चट्टानो के टूटने-फूटने से बनती है । चट्टानों के अवयवोंमे विभक्त होनेपर, वह हिस्सा जो बहुत बारीक हो जाता है चीनी मिट्टी बन जाता है । यह चीनी मिट्टी रासायनिक दृष्टिसे अल्युमिनियम सिलीकेट है और इस सिलीकेटमें पानीके दो अणुओं का रहना आवश्यक है । ऊपर कहा गया है कि चीनी मिट्टी चट्टानोंके टूटने-फूटने से बनती है । पर वास्तवमे वह चट्टानके अल्युमिनियम सिलीकेटमे परिवर्तन होने से बनती है । ये *अल्युमिनियम सिलीकेट* अधिकतर पोटाश या सोडावाले रहते हैं । यहाँ उदाहरणार्थ एक चट्टान का टूटना-फूटना और उसका अपने अवयवोंमे विभक्त होकर चीनी मिट्टीमें परिवर्तित होना बताया गया है । परन्तु इसके पहले हमें चट्टानोंके विषयमे कुछ जान लेना आवश्यक है ।

पृथ्वी की मुख्य चट्टानें—पृथ्वीपर तीन प्रकारकी चट्टानें पाई जाती हैं । पहली आग्नेय चट्टाने यानी वे जो कि पृथ्वीके भीतरसे पिघली हुई दशामे निकलती हैं और सतहपर आकर जम जाती है । कोई-कोई तो सतहतक पहुँच ही नही पातीं । बीचमें ही ठंडी होकर जम जाती हैं । इन्हें आग्नेय चट्टाने कहते है । ये कई प्रकारकी होती हैं । दूसरी वे है जो अन्य चट्टानोंके टूटने-फूटनेसे और टूटे हुए टुकड़ोंके एक जगह जमा हो जाने से बनती हैं । तीसरी वे हैं जो पहली व दूसरी चट्टानो पर गरमी व दबावके प्रभावसे बनती हैं । वैसे तो चीनी मिट्टी इन तीनों प्रकारकी चट्टानोंके टूटनेसे बन जायगी यदि उनमें अल्युमिनियम सिलीकेट किसी-न-किसी रूप में है । परन्तु आग्नेय चट्टानोंमे यह अवयव अधिक मात्रामें रहनेके कारण वे ही अधिक आवश्यक समझी जाती है । यहाँ उन्हींपर प्रकाश डाला गया है ।

आग्नेय चट्टानें—सब आग्नेय चट्टानोंमें सिलिकाकी मात्रा बराबर-बराबर नहीं रहती। इस कारण इन चट्टानों को सिलिकाकी मात्रापर निर्धारित होकर चार भागों में विभक्त किया गया है। पहले भागको ऐसिडिक कहते हैं। इसमें सिलिका की मात्रा ६६ प्र० श० से अधिक रहती है। दूसरे भागकी चट्टानोंमें सिलिका ६६ प्र० श० से ५२ प्र० शत के बीच में, तीसरे भागवालीमें ५२ प्र० श० और ४८ प्र० श० के बीच और चौथे भागवाली चट्टानोंमें सिलिकाकी मात्रा ४८ प्र० श० से नीचे रहती है। दूसरे भाग की चट्टानों को "मध्यम", तीसरे वाली को 'बेसिक' और चौथे भागवालीको "अतिबेसिक" कहते हैं। ऐसिड भागमें सिलिका अधिक होने के कारण इनमें स्फटिक और फैल्सपार की मात्रा बहुत ज़्यादा होती है यहाँ तक कि कोई कोई चट्टानें तो केवल इन्हीं ही की रहती हैं। जैसे जैसे हम "ऐसिड' से "बेसिक" की ओर बढ़ते हैं वैसे ही वैसे पहले स्फटिककी, फिर फैल्सपारकी और फिर दूसरे सिलीकेटोंकी मात्रा कम होती जाती है। "बेसिक" क्षारपर स्फटिक या फैल्सपार पर्याप्त मात्रामें नहीं मिलते। इस कारण चीनी मिट्टी जो कि जल-संयोजित अल्युमिनियम सिलीकेट है अधिकतर ऐसिड क्षार पर ही, जहाँ फैल्सपार पर्याप्त मात्रा मे रहता है, बनती है। यह देखा गया है कि फैल्सपार, जो कि सोडियम या पोटेशियम अल्युमिनियम सिलीकेट है, जब अपने अवयवोंमें विभक्त हो जाता है तो अल्युमिनियम सिलीकेट अलग होकर अपनेमें दो अणु पानीके लेकर चीनी मिट्टी बन जाता है।

ग्रेनाइट चट्टानका टूटना और उसका अवयवोंमें विभक्त होना तथा चीनी मिट्टीका बनना—ऐसिड क्षारकी एक चट्टान जिसे "ग्रेनाइट" कहते हैं अधिकतर स्फटिक और फैल्सपारकी ही बनी रहती है। इन दो अवयवोंको छोड़कर उसमें थोड़ी बहुत मात्रामें दूसरे अवयवभी रहते हैं। जब चट्टानमें परिवर्तन होता है तब ये चट्टानें पहले अपने अवयवोंमें विभक्त हो जाती हैं। फिर इन अवयवों में भी क्रमसे परिवर्त्तन होना शुरू

होता है। इन परिवर्तनोंमें कई प्रकारकी नई मिट्टियों तथा खनिजोंका निर्माण होता है।

ग्रेनाइट चट्टान स्फटिक, "आरथोक्लेज फेल्सपार", "आलीगोक्लेज फेल्सपार", "मस्कोवाइट" या सफेद अबरक, "बायोटाइट" या कत्था रंगी अबरक, जरकन, अपेटाइट आदि धातुओंके संगठनसे बनती है। स्फटिक और फेल्सपारकी मात्रा अत्यधिक रहती है। शेष अवयव साधारणतया कम अंशमें मिलते हैं। जब यह चट्टान टूटती है तब पहले यह अपने अवयवोंमें अलग-अलग विभक्त हो जाती है और बादमें इन अवयवों में भी परिवर्तन आरम्भ हो जाता है।

धातुओ मे परिवर्तन—

स्फटिक	सिलिका	इसमें कोई परिवर्तन नहीं होता। यह अपने ही रूपमें रहता है। किंतु टूट-टूटकर बारीक रेतके रूपमें परिणत हो जाता है। बारीक कण बहकर कुछ दूर चले जाते है। बडे-बडे टुकडे उसी स्थानपर रह जाते है।
आरथोक्लेज... फेल्सपार	पोटेशियम अल्युमिनियम सिलीकेट	इसका पोटेशियम कारबोनेट या क्लोराईडके रूपमे परिवर्तित हो जाता है और पानीमे विलेय होनेके कारण घुलकर बह जाता है। बचा हुआ अल्युमिनियम सिलीकेट पानीमें मिलकर जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट बन जाता है। इसमे जो कुछ भी विलेय अंश सिलिका का रहता है वह पानीमें घुलकर इससे अलग हो जाता

		है। इस प्रकार इस फैल्सपारके टूटनेसे तीन नये प्रकारके पदार्थ मिलते है। पहिला वहीं पड़ा रह जाता है। दूसरा बारीक होनेके कारण कुछ दूर बह जाता है और तीसरा विलेय पदार्थ है जो कि पानीके साथ बह जाता है।
आलीगोक्लेज़ फैल्सपार	सोडियम और चूना मिश्रित अल्युमिनियम सिलीकेट	इसका सोडियम पानीके साथ घुलकर कारबोनेट या क्लोराईडके रूपमें निकल जाता है। चूना भी कारबोनेट के रूप मे कारबन डू आक्साईड मिश्रित पानीमे घुलकर निकल जाता है। शेष का आख़िर में बना हुआ सिलीकेट उसी प्रकार विभक्त होता है जैसा आरथोक्लेजमें।
मस्कोवाईट या सफ़ेद अबरक		इसमे सिवाय टूटने-फूटनेके और किसी प्रकार का परिवर्तन कम होता है। इसलिए यह छोटे-छोटे टुकड़ोंके रूपमे पाया जाता है।
बायोटाईट या कत्था रंगी अबरक	लोहा और मैगनीशियम युक्त पोटेशियम अल्युमिनियम सिलीकेट	इसका मैगनीशियम और लोहा कारबोनेट और क्लोराईड के रूपमें पानीमे घुलकर निकल जाता है। अल्युमिनियम सिलीकेटसे चीनी मिट्टी बन जाती है।
जरकन		यह ज्यों का त्यों रहता है।
अपाटाईट		पानी में घुलकर बह जाता है।

ऊपर दी हुई बातोंसे यह पता चलता है कि ग्रेनाईट चट्टान के टूटने-फूटनेसे जो चीनी मिट्टी बनती है वह अधिकतर फैल्सपारमें ही परिवर्तन होनेसे बनती है। इसलिए जिन-जिन चट्टानोंमें फैल्सपार पाया जाता है उन्हींसे चीनी मिट्टी की उत्पत्ति होती है।

चीनी मिट्टी की उत्पत्ति के कारण—लगभग सभी विद्वान लोग यह बात मानते हैं कि चीनी मिट्टी फैल्सपारमें परिवर्तन होनेसे बनती है। परन्तु अभी तक फैल्सपारमें परिवर्तन करनेवाले कारणोंके ऊपर मत-भेद है। कुछ लोगों का कहना है कि फैल्सपारके ऊपर जब वर्षाका कारबन डाई आक्साईड मिला हुआ पानी पडता है तब उसमें परिवर्तन होना शुरू हो जाता है। कुछ अन्य लोगोंके मतसे इस परिवर्तनका कारण केवल कारबन डाई आक्साईड मिश्रित पानी ही नहीं है। उनका मत है कि इस पानीमें बहुतसे कमिक ऐसिड व पदार्थोंके मिलनेसे उसमें फैल्सपारमें शीघ्र परिवर्तन करने की शक्ति पैदा हो जाती है। इन लोगोंके मतके अनुसार संसार की अधिकांश चीनी मिट्टियों की उत्पत्ति दलदलोंमें हुई है जहाँ कि पानीमें वनस्पतियोंके मिलनेके कारण कमिक ऐसिड उत्पन्न होते हैं। इन दलदलों की पेंदीमें फैल्सपारवाली चट्टान के रहने से चीनी मिट्टी का निर्माण हो जाता है। ये दोनों मत इस बात को मानते हैं कि फैल्सपारमें परिवर्त्तन होना ऊपरी सतहसे शुरू होकर नीचेकी ओर चलता है। इस मतकी पूर्तिके लिये इस मत वालेचीनी मिट्टीकी उन खदानोंका उदाहरण देते हैं जिनमें ऊपर अच्छी चीनी मिट्टी मिलती है पर जैसे-जैसे खदान गहरी होती जाती है वैसे-वैसे चीनी मिट्टीकी मात्रा कम होती जाती है और अर्ध-परिवर्त्तित या शुद्ध फैल्सपार-की मात्रा बढ़ती जाती है। इससे यह परिणाम निकलता है कि नीचे शुद्ध फैल्सपार इसलिये मिलता है कि उस गहराईतक परिवर्तन पैदा करनेवाले पानीकी पैठ नहीं हो पाती।

कुछ अन्य विद्वानों का मत बिलकुलही भिन्न है। वे न तो इस

बातको ही मानते हैं कि फैल्सपार में परिवर्त्तन वर्षाके पानी द्वारा होता है और न इसे कि यह परिवर्तन ऊपरसे आरम्भ होता है। उनका मत है कि पृथ्वीके भीतर दबाव तथा गरमी अधिक होनेके कारण वहांकी गैसें ऊपर निकलती हैं। यदि इन गैसोंके रास्तेमें फैल्सपार पड़ जाता है तो वह इन गैसों के द्वारा चीनी मिट्टी में परिणित हो जाता है। कुछ अन्य लोगों का यह मत है कि ये गैसें पानी में मिल जाती हैं और जब यह गैस मिश्रित पानी नीचेसे ऊपर जाता है तब इसके रास्तेमे फैल्सपारवाली चट्टान पड़ जाने से वह चीनी मिट्टी में परिवर्तित हो जाता है। इन दोनों मतवालोंका कहना है कि वास्तव मे फैल्सपारका परिवर्तन नीचेसे ऊपर की ओर होता है और यदि परिवर्तन ऊपर से नीचे की ओर होता है तो वह बहुत ही कम मात्रा मे। इस मत के सबूत मे वे लोग इस बात को प्रस्तुत करते हैं कि ससार की कुछ बड़ी खदानों में अधिक गहराई पर अच्छी चीनी मिट्टी की मात्रा बढती हुई पाई जाती है।

चीनी मिट्टीका काम करनेवालोंके-लिये शायद दोनों ही मत ठीक हों। उन्हें तो अच्छी चीनी मिट्टीसे काम है। पर काम लगानेके पहिले इस बातको ठीक तौरसे समझ लेना चाहिये कि उक्त चीनी मिट्टीकी उत्पत्ति ऊपर दिये हुए कारणोंमे-से किससे है और ऊपर अच्छी मिट्टी मिलेगी या नीचे। यह काम भूगर्भ-शास्त्र-वेत्ता लोग बड़ी सुगमतासे कर देते हैं। यह जान लेनेसे किसी बात का धोखा नहीं रह जाता है और भविष्य मे ख़र्चा बच जाता है।

अध्याय २

चीनी मिट्टीकी किस्में

चीनी मिट्टीकी मुख्य दो किस्मे, दूसरी किस्मे, द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी किस्मे।

चीनी मिट्टीकी मुख्य दो क़िस्मे—ऊपर कहा जा चुका है कि चट्टानोंके टूटने-फूटनेसे चीनी मिट्टी बनती है। जब पानी बरसता है तो बहुतसी मिट्टी बहकर अपने स्थानसे दूसरे स्थानपर जमा हो जाती है और बहुतसी जहाँ-की-तहाँ पडी रह जाती है। इन दोनोंमे अधिक अन्तर हो जाता है। इन दोनोंमे बादमे दूसरे पदार्थ मिल जाते है। इनके मिलनेसे जो अशुद्धियाँ आ जाती हैं वे इन दोनोंके लिये निराली ही हैं क्योंकि इन दोनोंमे मिलनेवाले पदार्थ भिन्न-भिन्न रहते हैं। उस चीनी मिट्टीमें जो अपनी उत्पत्तिकी जगहपर पडी रह जाती है, रेतके छोटे-बडे टुकडे, अर्ध-परिवर्तित फैल्सपार, शुद्ध फैल्सपार और चट्टानके टुकडे पाये जाते है। क्योंकि ये सब ही चट्टानके टूटनेसे वही गिर जाते हैं। ऐसी चीनी मिट्टीको प्राथमिक चीनी मिट्टी कहते है। अपने उत्पत्तिके स्थानसे बह कर दूर जमा होनेवाली चीनी मिट्टीको द्वैतीयिक चीनी मिट्टी कहते हैं और न तो इसमें उस चट्टानके, जिसमें परिवर्तन होनेसे यह बनती है, टुकडे ही होते हैं और न इसके आसपासकी चट्टानोंसे इसका कुछ संबंध ही रहता है। यह पानीके साथ बहकर दूसरे स्थानमे जमा होती है। इस-लिये इसमे घास, फूस, लकड़ी, पत्ते तथा ऐसे ही और दूसरे पदार्थ मिले रहते है। इन दोनों प्रकारकी मिट्टियोंके गुण भी भिन्न हैं और इसलिये चीनी मिट्टी इन्ही दो मुख्य विभागोंमें विभक्तकी गई है। परन्तु इन दो

विभागोंके सिवाय भी लोगोंने इसे अपने-अपने सुभीतेके लिये और भागों में भी विभाजित कर दिया है।

दूसरी क़िस्मे—भूगर्भ-शास्त्र-वेत्ताओंने चीनी मिट्टीका वर्गीकरण चीनी मिट्टीकी उम्रके अनुसार किया है। जिस समयमे जो चीनी मिट्टी बनी है उसी समयका नाम चीनी मिट्टीको भी दे दिया है। जैसे "केम्ब्रियन क्ले", "मेसोजोइक क्ले" आदि। कुछ लोगों ने इसे उत्पत्तिके स्थानके अनुसार विभाजित किया है। जिस चीनी मिट्टीकी उत्पत्ति समुद्र मे हुई है उसे सामुद्रिक चीनी मिट्टी कहते हैं। इसी प्रकार झीलवाली मिट्टी, बर्फ़ीली मिट्टी इत्यादि नाम दिये गये हैं। कुछ लोगों ने इसमेंकी धातुओं पर ज़ोर दिया है। जो धातु पर्याप्त मात्रासे अधिक पाई जाती है उसी धातुके नामसे चीनी मिट्टीका नाम दिया गया है। जैसे "कैलकेरियस" या चूनायुक्त चीनी मिट्टी, "कारबोनेशश" या कोयला युक्त चीनी मिट्टी "बाक्सीटिक" या बाक्साईट युक्त चीनी मिट्टी आदि। कुछ अन्य लोगों ने चीनी मिट्टीके भौतिक गुणों पर अधिक जोर डालकर उसका विभाजन किया है। जिस भौतिक गुणकी श्रेष्ठता रहती है उसी गुणके नामसे चीनी मिट्टीका नाम दे दिया जाता है। जैसे "प्लास्टिक" या लचीली मिट्टी; अगालनीय मिट्टी आदि। कुछ लोगों ने इसके उपयोगोंको श्रेष्ठता देते हुए इसका विभाजन किया है। जैसे ईंटकी मिट्टी, खपरेकी मिट्टी, नल की मिट्टी आदि। इस प्रकार इसके कई विभाजन हैं जो कि सुभीतेके लिये लोगों ने बना रखे हैं। वास्तवमे देखा जाय तो ये सब क़िस्में एक ही विभाजन में आ जाती हैं। केवल नामका अन्तर है। फिर भी चीनी मिट्टीके विभाजनमें, "बहुत अच्छी", "अच्छी" "मामूली" तथा ख़राब आदि विशेषण लगाकर इसके और भी भाग हो गये हैं। यदि इतने विभाग न करके केवल इसकी उत्पत्ति और स्थानको ही आधार मानकर इसका विभाजन किया जाय तो बहुत सी कठिनाइयाँ दूर हो सकती हैं और एक निश्चित विभाजन उपयोगमे लाया जा सकता है।

द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी किस्में—ऊपर दिये गये विभाजन प्रायः प्राथमिक चीनी मिट्टीमें लागू होते हैं। पर वे प्राथमिक व द्वैतीयिक दोनों प्रकार की मिट्टीमे किसी प्रकार का भेद भाव नहीं दर्शाते। पर द्वैतीयिक चीनी मिट्टीके गुण दो बातोंपर निर्भर रहते हैं। पहिला तो मिट्टीके पाये जानेके आकार प्रकार पर और दूसरा इस मिट्टीके जमा होनेकी दशा पर। इन दोनों बातोंको ध्यानमें रखकर द्वैतीयिक मिट्टीका नीचे लिखे अनुसार विभाजन किया है।

हवाई मिट्टीः इसे अंग्रेज़ी में "एवलियन क्ले" कहते हैं। इसका नाम हवाई मिट्टी इसलिये पड़ा है कि यह मिट्टी हवाके द्वारा जमा होती है। कुछ देशों मे जहां हवा ज़ोरसे अधिकतर एक ही ओरको बहती है वहां हवा के साथ बहुत-सी धूल उड़कर आ जाती है हवाकी तेज़ी कम होनेपर यह धूल एक स्थानपर जमा होना शुरू हो जाती है। कुछ देशोंमें इस प्रकारकी धूलके बहुत बड़े बड़े जमाव पाये जाते हैं। जिन धूलोंमे चीनी मिट्टीके सब गुण पाये जाते हैं उनको लोग चीनी मिट्टी के काममें लाने लगते हैं। इस प्रकारकी मिट्टी बहुतही बारीक होती है और अधिकतर तहोंमें पाई जाती है। "बोल्डर चीनी मिट्टी" कुछ देशों में कुछ मिट्टी इस प्रकार जमा हो गई है जो कि अपनी असली जगहसे ग्लेसियर द्वारा लाई गई है। ग्लेसियरमे कई प्रकारके पत्थरों का मिलाव रहता है और जब ग्लेसियर लुप्त हो जाता है तब ये पत्थर जहां-के-तहां पृथ्वीकी सतहपर पड़े रह जाते हैं। इनमे परिवर्तन होने-से चीनी मिट्टी बनती है। इस प्रकार बनी चीनी मिट्टीको बोल्डर चीनी मिट्टी कहते है। इस मिट्टीके साथ दूसरे पत्थरोंके टुकड़े भी रहते है। इस प्रकारसे बनी चीनी मिट्टी बहुधा नीचे दरजेकी होती है और अधिक उपयोगी साबित नहीं होती।

सामुद्रिक चीनी मिट्टी—सामुद्रिक चीनी मिट्टी समुद्रकी तलहटीमे जमा होती है। यह दूर-दूरके देशोंसे भिन्न-भिन्न नदियों द्वारा भिन्न-भिन्न

दशाओंमें लाई जाती है। इसलिए इस मिट्टीकी प्रत्येक तहमें कुछ-न-कुछ विभिन्नता होती ही है। यह मिट्टी समुद्रकी तलहटीमें उसी दशामें जमा हो सकती है जब समुद्रका पानी शान्त हो। इसलिए यह नदीके मुहानेसे दूर, समुद्रके तलहटीमें जमा होती है। इतनी दूर बड़े-बड़े कंकड नहीं पहुँच पाते है इस कारण यह मिट्टी बहुत ही बारीक होती है। इस प्रकारकी मिट्टी बहुधा अधिक विस्तारित होती है। इसकी मोटाई भी अधिक होती है। यह मिट्टी भिन्न-भिन्न प्रकारके स्थानों और चट्टानोंके टुकड़ोंकी धूल व रेतसे बनती है इसलिए एक ही विस्तारमें बहुधा तरह-तरहकी मिट्टीका समावेश पाया जाता है।

मुहाने की मिट्टी—यह मिट्टी नदियोंके मुहानेमे जमा होती है। नदियों के मुहानोंके समान इसके विस्तारका आकारभी लम्बाईमें अधिक और चौड़ाईमे कम, एक प्रकारके कटोरेके समान होता है यह मिट्टी उथले समुद्र में जमा होती है। परन्तु जब नदीमें बाढ आदि आ जाती है और समुद्र-का पानी अशान्त हो जाता है तब यह मिट्टी जमा नहीं हो पाती और यदि जमा होती भी है तो शान्त स्थानोंमें। इस मिट्टीके जमावका कोई क्रम नहीं होता। जैसे-जैसे यह मिट्टी समुद्रकी ओर बढ़ती जाती है वैसे-वैसे बारीक होती जाती है। इस प्रकारसे जमा हुई मिट्टीमें बहुधा रेत तथा सामुद्रिक पौधे आदि मिले रहते हैं। इन पौधोंके कारण इसमे कार-बनकी मात्रा और मिट्टियोंसे अधिक रहती है।

झील अथवा दलदली चीनी मिट्टी—यह मिट्टी झीलों या दलदलों-में जमा होती है और इसी कारण इस मिट्टीकी चट्टानका आकारभी कटोरे के समान ही होता है। इसकी तहोंकी मुटाई भिन्न-भिन्न स्थानोंपर भिन्न-भिन्न होती है। इसके तहोंके बीच-बीचमें बालूकी तहें भी पाई जाती हैं मगर वे अक्सर इतनी पतली होती है कि साधारणतः नज़रमें नहीं पड़तीं। इसके कारण चीनी मिट्टीके परत सरलतासे अलग किए जा सकते हैं। इस प्रकारकी मिट्टी बहुत ही लचीली (प्लास्टिक) होती है किन्तु

इसमें दूसरे पदार्थोंका समावेश होनेके कारण इस मिट्टीको बहुत अच्छी नहीं कहा जा सकता।

नदियोंके बाढ़के मैदानोंवाली मिट्टी :—नदियोंके कछारमें बहुधा चौडी नदियोंमें, नदीके दोनों किनारोंपर सीढियां सी बन जाती हैं। ये सीढ़ियां कुछ चौडी और कुछ ऊंची परन्तु नदियोंके दोनों किनारोंपर लगातार बडी दूर तक चली जाती हैं। इनमेंसे जो सबसे नीचे रहती है वह नदीके पानीके भीतर रहती हैं परन्तु ऊपरवाली सीढियोंपर नदीके बाढ़के समय ही पानी जाता है और हर साल इन सीढियोंपर मिट्टीका जमाव होता रहता है। यदि इस मिट्टीमें किसी जगह ऐसी मिट्टी जमा हो जाती है जिसके गुण चीनी मिट्टीके गुणोंके समान होते हैं तो उस मिट्टीको चीनी मिट्टी कहते हैं। यह मिट्टी बहुत बारीक नहीं होती। इसके साथ बालू भी रहती है। बाढमें पानीका बहाव अधिक होनेके कारण बारीक मिट्टी तो बह जाती है और शेष नदीके बाढके मैदानमें जमा हो जाती है। यह मिट्टीभी खूब लचीली होती है। इसमें यहाँ वहाँ बडे बड़े कंकड भी पाये जाते हैं जो कि कगारके टूटनेके कारण इसमें मिल जाते हैं। हरएक सीढी नदीके पुराना बाढका मैदान है। जैसे-जैसे दिन बीतते जाते हैं, वैसे-वैसे नदी गहरी होती जाती है और नई सीढ़ियाँ बनाती जाती है। इस प्रकार प्रत्येक सीढ़ीपर जमा की गई चीनी मिट्टी भिन्न-भिन्न प्रकारकी होती है। कभी-कभी एक ही सीढ़ीमें दो या अधिक प्रकारकी चीनी मिट्टी मिलती है। इस प्रकारसे जमाकी हुई मिट्टी बहुधा हरएक देशमें होती है।

ऊपर कहा जा चुका है कि चीनी मिट्टीको लोगोंने अनेकों प्रकारसे विभाजित किया है। जो विभाजन उत्पत्तिको ध्यानमें रखकर किया गया है भूगर्भशास्त्रके विज्ञाताओंको और जो रसायनिक तथा भौतिक गुणोंके विचारसे किया गया है वह मिट्टीके काम करने वालोंको अधिक उपयोगी और रुचिकर प्रतीत होता है। ऐसे विभाजनके कुछ उदाहरण नीचे दिये जाते हैं।

श्री आरटनका विभाजन :

ऊंचे दर्जेकी मिट्टी
[५० प्र० श० से अधिक केवलीन]

1. केवलीन ।
2. साफ़ चीनी मिट्टी ।
3. अग्निजित मिट्टी कड़ी ।
4. अग्निजित मिट्टी लचीली ।
5. चीनी मिट्टी दूसरे कामों की ।

नीचे दरजे की मिट्टी
[१० से ७० प्र० श० केवलीन, अधिक मात्रामें गालनीय पदार्थ]

1. अति बारीक शेल ।
2. जाति युक्त शेल ।
3. रेतीली चीनी मिट्टी ।
4. ईंट व खपरे वाली मिट्टी ।
5. चूना युक्त शेल ।

ऊपर दिये गये श्री आरटनके विभाजनमें प्रत्येक मिट्टीके गुणोंपर ही ज़ोर दिया गया है । परन्तु इस प्रकारका विभाजन ठीक नहीं है क्योंकि एक ही मिट्टी कई प्रकारके पदार्थ बनानेके काममें लाई जा सकती है ।

श्री ह्वीलरका विभाजन :

१—पकाने पर सफ़ेद निकलने वाली मिट्टियाँ—

केवलीन ।

चीनी मिट्टी ।

"बाल" मिट्टी ।

२—अगालनीय मिट्टियाँ ।

लचीली अगालनीय मिट्टी—

रेतीली मिट्टी।

अगालनीय शेल।

३—बर्तन बनानेवाली मिट्टी।

४—गालनीय मिट्टियाँ—

ईंटवाली मिट्टियां।

पाईप या नलवाली मिट्टी।

खपरेवाली मिट्टी।

५—मामूली ईंटोंवाली मिट्टी।

इत्यादि

श्री आरटन (जूनियर) का विभाजन :

क—प्राथमिक चीनी मिट्टी :

१—वह मिट्टी जिसमें केवलीन और चीनी मिट्टीके सिवाय अर्ध-परिवर्तित फैल्सपार नहीं रहता।

२—वह मिट्टी जिसमें केवलीन व चीनी मिट्टी के सिवाय अर्ध-परिवर्तित फैल्सपार भी थोड़ा बहुत रहता है।

ख—द्वैतीयिक चीनी मिट्टी :

१—शान्त पानी में जमा होनेवाली।

(क) अग्निजित चीनी मिट्टी।

अति अगालनीय चीनी मिट्टी :

रेतीली अग्निजित मिट्टी।

लचीली " "

साधारण अगालनीय चीनी मिट्टी :

नल वगैरह बनाने के उपयोग की।

(ख) शेल।

स्लेटवाली शेल।

कोयले वाली शेल ।

चीनी मिट्टीवाली शेल ।

२—बहते पानी मे जमा होने वाली ।

बाढ़ मे जमा हुई मिट्टी ।

रेतीली चीनी मिट्टी ।

चिकनी मिट्टी ।

३—ग्लेसियर द्वारा जमा की गई मिट्टी ।

सफ़ेद या लाल बोल्डरी मिट्टी छनी हुई ।

नीली बोल्डरी मिट्टी गैर छनी हुई ।

४—हवा द्वारा जमाकी हुई मिट्टी ।

हवाई मिट्टी ।

श्री ग्रिम्सले और श्री प्राउट का विभाजन ।

१—प्राथमिक चीनी मिट्टी ।

केवलीन ।

स्वच्छ चीनी मिट्टी।

२—द्वैतीयिक चीनी मिट्टी :

क अगालनीय चीनी मिट्टी । [कम द्रावक पदार्थ]

चकमक मिली अग्निजित मिट्टी ।

लचीली अग्निजित मिट्टी ।

ख साधारण अगालनीय मिट्टी । (द्रावक पदार्थ साधारण)

नल वगैरः बनाने की मिट्टी।

ग गालनीय चीनी मिट्टी । (अधिक द्रावक पदार्थ)

ईंट व खपेर बनानेवाली मिट्टी । इत्यादि

इसी प्रकार श्री रीज़ने भी अपना विभाजन दिया है जो इस प्रकार है :

क प्राथमिक चीनी मिट्टी सफेद ।

" " " लाल ।

ख द्वैतीयिक चीनी मिट्टी ।

१—पानी में जमा की गई ।

सामुद्रिक

झील वाली

नदियोंके बाढ़के मैदानवाली ।

नदियोंके मुहानेमे जमा की गई ।

२—ग्लेसियर द्वारा जमा की गई ।

३—हवा द्वारा जमा की गई ।

४ -प्राकृतिक रसायनिक मिट्टी ।

इस प्रकार कई और लोगोंने अपने द्वारा किये गये विभाजन दिये है जो कि लगभग एक-ही समान हैं । थोड़ा बहुत यहां वहाँ करनेसे ये सब दो ही भागमें बंट जाते हैं । श्री विलसनने* भी अपनी पुस्तकमें चीनी मिट्टीका विभाजन उसके गुणोंके साथ-ही-साथ किया है । वह भी यहाँ दिया जाता है ।

इनमें से गालनीय चीनी मिट्टी वह है जिसमें द्रावक पदार्थों का अश अधिक रहता है । ये भी दो भागोंमे विभक्त की गई हैं । पहिले भाग में वे मिट्टियाँ हैं जो १२००° से० पर पिघल जाती है । दूसरी वे है जिन्हें हम कांचीय मिट्टी कहते हैं इनका गलनाङ्क १३५०° से० के लगभग है। सब गालनीय और कांचीय मिट्टियों के गलनाङ्क भिन्न-भिन्न होते हैं।

गालनीय मिट्टी में सिलिकाकी मात्रा अधिक रहती है पर चूना और क्षार जैसे द्रावक पदार्थोंका अंश भी दूसरी मिट्टियोंकी अपेक्षा अधिक रहता है। कुछ गालनीय मिट्टियाँ खूब लचीली होती हैं परन्तु

---

* विलसन, क्ले टेकनालाजी '१९२७, २७

इनकी गालनीयता और लचकमें कोई सम्बन्ध नही। गालनीय मिट्टीकी निम्नलिखित क़िस्में हैं—

१—लचीली लोह-युक्त गालनीय मिट्टियाँ।

२— ,, चूना ,, ,, ,, ।

३—रेतीली लोहा-युक्त ,, ,,

गालनीय मिट्टियोंको अगालनीय मिट्टियोंके साथ मिलाकर पकानेसे उनका तापक्रम घटाया जा सकता है। गालनीय मिट्टियाँ कई प्रकारकी वस्तुएं बनानेके उपयोगमे आती हैं।

मुख्य क़िस्में	किसके द्वारा बहाई गई	जलने-पर रंग	अगाल-नीयता	कठोरता	साधारण नाम	उपयोग
प्राथमिक चीनी मिट्टी	कुछ नहीं	हल्का	मामूली या बहुत कम	परिवर्तित चट्टान	अर्ध परिवर्तित ग्रेनाइट चट्टान अथवा फैल्सपार	सफ़ेद रंगकी वस्तुएं बनाने के-लिए उपयोगी ।
	कुछ नहीं	सफ़ेद	अधिक	नरम	चट्टान टूटनेपर और दूसरे विलेय पदार्थोंके बह जानेपर बची हुई केवलीन । इसे धो-कर साफ़ करनेपर यह चीनी मिट्टी हो जाती है ।	इससे सफेद रंगकी और अगालनीय वस्तुएं बनाई जा सकती हैं । यह कागज़ की सफ़ाई करने और लुक बनानेके काममे भी आती है
	,,	गाढा	कम	नरम	बसाल्टसे बनी प्राथमिक चीनी मिट्टी ।	साधारण ईंटे बनानेके काममे तथा फर्शपर चौकोर टुकड़े लगानेके काम मे आती है ।
	,,	,,	,,	,,	प्राथमिक हवाई मिट्टियाँ ज्वालामुखी पर्वतसे निकली राखसे परिवर्तित मिट्टी ।	

द्वैतीयिक चीनी मिट्टी	पानी	सफ़ेद	अधिक	नरम	द्वैतीयिक केवलीन	सफ़ेद वस्तुएं व क्रुक
	,,	सफ़ेद	अधिक	नरम	"बाल" चीनी मिट्टी	अगालनीय पदार्थ तथा कागज़की सफ़ाईमें उपयोगी
	,,	मटमैली	अधिक	कठोर	चकमक युक्त अग्निजित चीनी मिट्टी	अगालनीय वस्तुएं
	,,	,,	,,	नरम	"बान्ड" चीनी मिट्टी	,,
	,,	,,	,,	,,	साधारण अग्निजित मिट्टी	,,
	,,	,,	,,	,,	अल्युमिना युक्त मिट्टी	,,
	,,	,,	साधारण या कम	,,	कम अग्निजित या कुण्डे वाली मिट्टी	कुण्डे आदि बनाने के लिए उपयोगी
	,,	गाढ़ी	कम	कठोर	सिलिका युक्त शेल	

द्वैतीयिक चीनी मिट्टी	पानी	गाढ़ी	कम	कठोर	चूना युक्त शेल	ईंटे व चौकोर पटिये बनाने के काममे आती हैं
	,,	,,	,,	,,	लोहा ,, ,,	
	,,	,,	,,	,,	कारबन ,, ,,	
	,,	,,	,,	नरम	साधारण चीनीमिट्टी	साधारण वस्तुएँ ।
	,,	,,	,,	,,	नदी के कछारवाली चीनी मिट्टी	ईंट व पटिये ।
	हवा	गाढ़ी	कम	,,	लोएस	ईंट व पटिये
	बरफ़	,,	,,	,,	ग्लेसियर और झीलवाली मिट्टी	अच्छी कामदार ईंटें, पटिये, गमले आदि बनानेके लिए उपयोगी ।
	,,	,,	,,	,,	ग्लेसियर की द्वैतीयिक मिट्टी	,,

इन विभाजनोंके सिवाय चीनी मिट्टियोंकी गालनीयताके आधारपर भी उनका विभाजन किया गया। इस विभाजनमें प्राथमिक या द्वैतीयिक मिट्टीका ज़िक्र ही नहीं है। ये विभाजन इस प्रकार हैं।

वर्ग १—ख़ूब अगालनीय मिट्टियां जो कि १७३०° से० के तापक्रमसे ऊपर ही पिघलती हैं।

वर्ग २—अगालनीय मिट्टियां जो कि १६६०° से० और १७३०° से० के बीचके तापक्रमपर पिघलती हैं।

वर्ग ३—अर्ध-अगालनीय मिट्टियाँ जो कि १६१०° से० और १६६०° से० के बीचके तापक्रमपर पिघलती हैं।

वर्ग ४—कम अगालनीय मिट्टियाँ जो कि १५२०° से० और १५६०° से० के बीचके तपाक्रमपर पिघलती हैं।

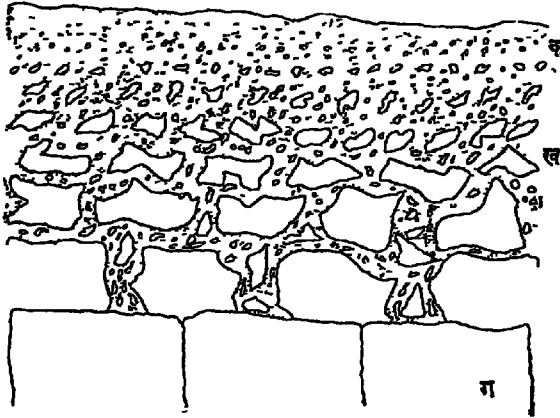
वर्ग ५—गालनीय मिट्टियाँ जो कि १५२०° से० के नीचेके तापक्रमपर ही पिघल जाती हैं।

अध्याय ३

"चीनीमिट्टीकी चट्टानोंके आकार"

प्राथमिक चीनी मिट्टीकी चट्टानोके आकार, द्वैतीयिक चीनी-मिट्टीकी चट्टानोके आकार।

प्राथमिक चीनी मिट्टीकी चट्टानोके आकार—प्राथमिक चीनी मिट्टी जिन चट्टानों के टूटने-फूटनेसे बनती है वह उन्हीं चट्टानोंके ऊपर पाई जाती है। इसमें जो साधारणतया छोटे-छोटे कण होते है, वे पानी-मे अविलेय होते है। ऐसी जगह जहां चीनी मिट्टी ग्रेनाइट चट्टानके टूटने-फूटनेसे बनी है और यदि उस जगह ग्रेनाइट चट्टानका रूपान्तर हुआ है तो स्फटिकके छोटे-छोटे टुकडे और अबरकके छोटे-छोटे पत्ते यहाँ-वहाँ पडे मिलेंगे। ये अबरक या स्फटिकके छोटे-छोटे कण चीनी मिट्टी-मे अच्छी तरह मिले रहते हैं। यहां तक कि उनका चीनी मिट्टीसे दूर करनाभी कठिन हो जाता है। कहा जा चुका है कि चीनी मिट्टी ग्रेना-इटके फेल्सपारके परिवर्त्तनसे बनती है और यह परिवर्तन ऊपरी सतह-से शुरू होता है। इस बातको ध्यानमे रखते हुए यदि प्राथमिक चीनी मिट्टीकी चट्टानको ऊपरसे नीचेकी ओर देखा जाय, तो मालूम होगा कि ऊपरी सतहपर तो बारीक और खूब अच्छी चीनी मिट्टी मिलेगी, जिसमे स्फटिक और अबरकके छोटे-छोटे कण रहते हैं, परन्तु फेल्सपार लगभग बिलकुलही परिवर्तित दशामे मिलेगा। यदि हम इससे नीचे-वाली सतहको देखें तो अच्छी चीनी मिट्टीकी मात्रा कम दिखाई देगी और इस चीनी मिट्टीके साथ स्फटिक व अबरकके कणोंके साथ अर्ध-परिवर्तित फेल्सपारके टुकडे मिलेंगे। ग्रेनाइट चट्टानके भी टुकडे मिलेंगे। इसी प्रकार नीचेकी ओर देखनेसे अच्छी चीनी मिट्टीकी मात्रा

कम होती जायगी और स्फटिक, अबरक फेल्सपार तथा चट्टानके टुकडे भी बड़े-बडे तथा अधिक मात्रामे मिलते जायँगे। ऐसी चट्टानका आकार नीचेके अनुसार होगा।

चित्र नं० १

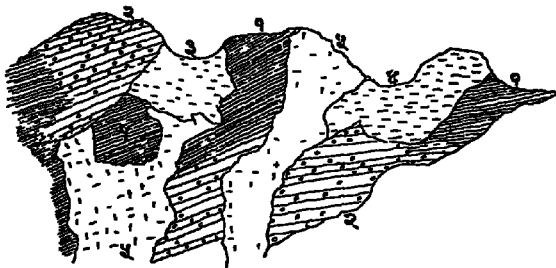
क—चीनी मिट्टी, ख—चीनी मिट्टी और अर्धपरिवर्तित चट्टान के टुकड़े ग—ग्रेनाइट चट्टान।

ऊपरके चित्रको देखनेसे मालूम होता है कि ग्रेनाइटके चीनी मिट्टी के रूपमें परिवर्तन होनेपर अच्छी मिट्टीसे चट्टानतक धीरे-धीरे रूपान्तर होता है और लगभग हर प्रकारके रूपान्तरका उदाहरणभी देखनेको मिलता है। इस प्रकारका परिवर्तन प्राथमिक चीनी मिट्टीकी चट्टानका एक विशेष चिन्ह है। प्राथमिक चीनी मिट्टीकी इस प्रकार बनी सभी चट्टानोंमें उपरोक्त परिवर्तन मिलता है। परन्तु इसमे केवल एक अपवाद है। यह अपवाद उस प्राथमिक चीनी मिट्टीकी चट्टानपर घटित होता है, जो कि चूनेके पत्थरके फैल्सपारके परिवर्तनसे बनती है। इस चट्टानमें

इस प्रकारका क्रमिक परिवर्तन दिखाई नहीं देता। इसके बजाय इसमें एका-एक परिवर्तन दिखाई देता है। इसका कारण यह है कि चूनेके पत्थरमें परिवर्तन उस प्रकार नहीं होता जिस प्रकार ग्रेनाइटमें। चूनेका पत्थर या तो चूनेका कारबोनेट होता है या फिर चूने और मैगनीशियम दोनोंका। इसमें कुछ दूसरी भी धातुएँ थोडी बहुत मात्रामें मिलीही रहती हैं। जब गैस या ऐसिड मिला हुआ पानी इसपर से गुजरता है, तब कारबोनेट उस पानीमें विलेय होकर बह जाता है। शेष अविलेय पदार्थ वहीं चूनेके पत्थरकी चट्टानपर पडे रह जाते हैं। इनमें परिवर्तन होनेसे चीनी मिट्टी बन जाती है। इस कारण ऊपर चीनी मिट्टी और नीचे एका-एक चूनेका पत्थर पाया जाता है।

इन सबके देखनेसे यह मालूम होता है कि प्राथमिक चीनी मिट्टी की चाट्टानका आकार उस चट्टानके आकारपर निर्भर रहता है, जिसके परिवर्तनसे चीनी मिट्टी बनती है। जो चीनी मिट्टी किसी बहुत ही बड़ी ग्रेनाइटकी चट्टानसे बनी है, वह बहुत गहराई और बहुत दूर-तक फैली हुई मिलती है। चीनी मिट्टी जो पैगमेटाइट या फेल्स-पारकी पतली शाखाओंसे बनती है, उसका आकार भी उन्हीं जैसा होता है। इस प्रकारकी चीनी मिट्टीकी चट्टान चौड़ाईमें कम और लम्बाई में अधिक रहती है। इसी प्रकार जो चीनी मिट्टी उस चट्टानसे बनती है, जिसमें लोहा ज़्यादा रहता है, वह लाल रंगकी होती है और उसका आकारभी उसी चट्टानके समान होता है। यदि एक लोहेवाली चट्टान, कम लोहेवाली चट्टानपर रहे और दोनोंमें परिवर्तन होनेसे चीनी मिट्टीकी चट्टानोंका निर्माण हो, तो दो रङ्गकी चीनी मिट्टियां एकके ऊपर एक नज़र आएँगी। इनका आकार भी पहलेवाली चटानोंके आकारका ही होगा। दोनोंके जोड़के पास, दोनों रंगोंके मिलवाका रङ्ग होता है।

किसी चीनी मिट्टीकी गहराई, जलवायु, जिस चट्टानके परिवर्तनसे वह बने उसकी रचना व गढ़न, ज़मीनकी गढ़न आदिपर निर्धारित होती

है। यदि ग्रेनाईट या और कोई चट्टान जिससे चीनी मिट्टी बनती है, तर स्थानोंपर हो तो चीनी मिट्टी अधिक गहराईतक मिल सकती है। पर यदि यह चट्टान गर्म देशोंमें है, तो पानीके बहुत गहराईतक न पहुँच सकनेके कारण चीनी मिट्टीका भी अधिक गहराईतक मिलना सन्देह-जनकही है। इसी प्रकार गर्म चट्टानोंमें परिवर्तन शीघ्र शुरू हो जाता है और नर्म चट्टानोंके परिवर्तनसे बनी चीनी मिट्टी अधिक गहराईतक पाई जाती है। जहाँपर और सब बातें समान हों, तो चट्टानोंका गलना तर जगहोंपर अधिक होता है; जहाँ चट्टानें नर्म हैं, वहाँ चीनी मिट्टी अधिक गहराईतक मिल सकती है। समतल ज़मीनपर प्राथमिक मिट्टी मिल सकती है। उतार चढावके स्थानपर मिट्टी बनतेही बह जाती है। इन सब चीनी मिट्टियोंकी चट्टानोंका आकार उन्हीं चट्टानोंके आकार-के समान ही रहता है, जिनसे वे बनती हैं।

चित्र नं० २

१—अर्धपरिवर्त्तित ग्रेनाइट चट्टान, २—ग्रेनाइट चट्टान
३-४—चीनी मिट्टी, ५—फेलसपार की चट्टान।

इसके देखनेसे यह साफ़ मालूम होता है कि नम्बर ३ और ४ के फैलसपारका गलना ऊपरकी सतहसे शुरू हुआ है और यदि कुछ कालतक

जारी रहे, तो चीनी मिट्टीकी चट्टान उसी आकारकी बनेगी जैसे नं ३ और ४ अभी दिखाई पड रहे है ।

द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी चट्टानोके आकार—ऊपर कहा जा चुका है कि द्वैतीयिक चीनी मिट्टी वह है, जो अपने बननेके स्थानसे बहकर दूसरे स्थानपर, दूर या पास, जमा हो जाती है। जब पानीके साथ यह बहती है, तो बडे कंकड तो भारी होनेके कारण पीछे पड जाते है और केवल बारीक मिट्टी ही अपने साथ घास तथा अन्य पदार्थ लिये आगे बह जाती है। जबतक पानीका बहाव अधिक रहता है यह मिट्टी बहती चली जाती है। जब बहावका वेग कम हो जाता है, तब यह मिट्टी धीरे-धीरे जमा होने लगती है। इसके साथ जो अन्य पदार्थ मिले रहते है, वे भी साथ-ही-साथ जमा हो जाते हैं। द्वैतीयिक चीनी मिट्टी एकके ऊपर एक तहोंमे पाई जाती है। बहुधा यह पाया गया है कि भिन्न-भिन्न तहोंमें कुछ न-कुछ अन्तर रहताही है। प्रत्येक तहकी मुटाईभी समान नहीं होती। इन तहोंकी मुटाई एक इंचसे भी कमसे लेकर कई फुटतक होती है। द्वैतीयिक चीनी मिट्टीके जमा होनेका आदर्श स्थान वह है, जहाँ पानी शान्त हो, इसमे लहरे या अधिक हिलोरें न होती हों। ऐसे स्थानोंपर जमा होनेसे इसकी तहें एकके ऊपर एक अच्छी प्रकारसे जम जाती हैं। यहाँ तक कि बडे-बडे कंकड और बारीक रेत व मिट्टी भी अपने-अपने तह बना लेते है। परन्तु जब पानी शान्त नहीं रहता, तब ये तहेभी ठीक नही जमतीं। तहोंमे कोई क्रम नही रहता और उनके देखनेसे यह साफ़ मालूम हो जाता है कि ये तहे अशान्त पानीमें जमा हुई है। द्वैतीयिक चीनी मिट्टी अपने बननेके स्थानको छोडकर दूसरे स्थानोंमे जमा होती हैं, इसलिये इसका इसके नीचे या आसपासकी चट्टानोंसे कोई सम्बन्ध नहीं रहता। इसका आकारभी इसके जमा होने-के स्थानके आकारपर और पानीकी शान्तता या अशान्ततापर निर्भर रहता है।

प्रत्येक द्वैतीयिक चीनी मिट्टी तहोंमें पाई जाती है, परन्तु इसकी हरएक तहमें अन्तर होता है। ये तहें कभी पतली, कभी मोटी, कभी टेढ़ी आदि भिन्न-भिन्न रूपोंमें मिलती हैं। मिट्टीके एक बार जमा हो जानेपर इसके ऊपर दूसरेही प्रकारकी मिट्टीकी तह जमा हो सकती है, इसलिये इन तहोंकी निचली या उपरी तहोंका आकार समतल होना या न होना ज़रूरी नहीं है। बहुधा देखा गया है कि इन मिट्टीके तहोंके बीच-बीच रेतकी तह मिलती है और जहाँ रेत और मिट्टीकी तह होती है, वहाँ उनके जोड़के पासकी चीनी मिट्टीमें रेत मिल जानेसे वह रेतीली हो जाती है। इन सब कारणोंसे मालूम होता है कि द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी चट्टानोंका आकार ठीक तौरका नहीं रहता। उदाहरणार्थ नीचे कुछ चित्र दिये जाते हैं।

चित्र नं० २

त-थ—चीनी मिट्टी; द—रेत; ध—काली चीनी मिट्टी; न—चीनी मिट्टी

इसी प्रकार यदि चीनी मिट्टीकी एक तह जमकर उसपर-से पानी बहना शुरू हो जाय, तो उसकी ऊपरी सतहपर कुछ गड़े बन जाते हैं। यदि फिर कभी यहाँपर मिट्टीका जमाव शुरू हो जाय, तो इन गड़ोंके नीचेके भागमें पहिले कंकड़ोंका जमा होना शुरू होगा और फिर बारीक मिट्टी। इसलिये नीचेकी मिट्टीकी उपरी सतहसे ऊपरकी मिट्टीकी नीचेकी सतहसे जो जोड़ होगा, वह समतल न होकर ऊँचा नीचा होगा।

अध्याय ४

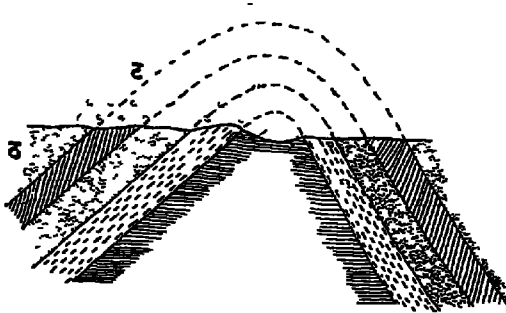
चीनी मिट्टीकी चट्टानोंके आकारमें रद्दोबदल

शारीरिक रद्दोबदल, ऐन्टीक्लाइन, व सिनक्लाइन, फाल्ट।

शारीरिक रद्दोबदल—पृथ्वीकी सतह कभी-भी एक समान नहीं रहती। कहीं ऊपर उठती है, कहीं नीचे धँसती है, कभी इधर झुकती और कभी उधर। कभी बीचमें उठी या धंसी तो कमानसी बन जाती है। इस प्रकारके रद्दोबदलमें जो तहें बीचमें पड़ जाती हैं वे भी विचित्र ढंगसे ऊंची-नीची हो जाती हैं और विचित्र आकार ग्रहणकर लेती हैं। चीनी मिट्टीके जमा होनेके बाद जो आकार बदलता है, उसीका वर्णन यहाँ है। इस प्रकारसे आकारमें रद्दोबदल होनेसे कभी-कभी यह बतलाना कठिन हो जाता है कि अमुक चट्टानमें चीनी मिट्टी कितनी दूर तक या कितनी गहराई तक मिल सकेगी।

ऐन्टीक्लाइन व सिनक्लाइन—चीनी मिट्टीकी चट्टानें अधिक दबाव, नीचे, ऊपर या बाजूसे पड़ जानेके कारण कभी-कभी झुक जाती हैं और कमानसी बन जाती हैं। यदि यह झुकाव ऊपरकी ओर हुआ, तो उसे "ऐण्टीक्लाइन", और यदि नीचेकी ओर हुआ, तो उसे "सिनक्लाइन" कहते हैं। जैसा कि नीचेके चित्रमें दिया गया है। दोनोंमें अन्तर इतना है कि "ऐण्टी क्लाईन" में मिट्टीकी तहें एक निर्धारित स्थानसे दो ओर आमने-सामने झुकी रहती हैं और "सिन

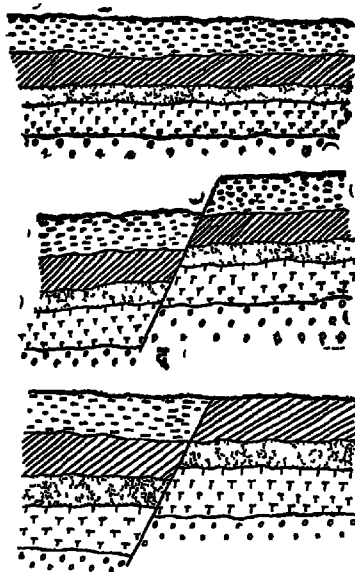
क्लाइन" में मिट्टीकी तहोंका झुकाव दो ओरसे एक निर्धारित स्थानकी ओर होता है।

हवा, पानी, बर्फ़ इत्यादिके कारण चट्टानें टूटती-फूटती रहती हैं और ऐण्टीक्लाइन व सिनक्लाइन बहुधा टूटी-फूटी दशामें-ही मिलता है। ऐसी दशामें इस बातका निर्णय भूगर्भ-शास्त्रका ज्ञाताही कर सकता है कि किस ओर खोदनेसे मिट्टी मिलती जायगी।

चित्र नं० ४

ऐण्टीक्लाइन का चित्र

ट—यह वह भाग है जो कि हवा पानी आदिके कारण लुप्त हो गया है; ठ—पृथ्वीकी सतह जो दिखाई पड़ती है।

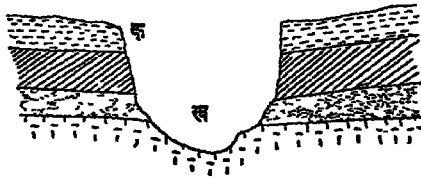
फाल्ट—इसी प्रकार कभी-कभी एक क्रमसे जमी तहें बीचमें दरार हो जानेसे एक दूसरेके ऊपर फिसल जाती हैं। इसको अंग्रेज़ी में "फाल्ट" कहते हैं। इसके कारण कभी-कभी एक तह

एका-एक लुप्त हो जाती है और उसके स्थानपर एक दूसरी ही तह मिलने लगती है।

चित्र नं० ५

फाल्ट

ऊपर, क्रम से लगी तहें फाल्ट के पहिले; बीचमें, फाल्ट होने के समय का चित्र; द—फाल्ट की सतह; नीचे, कुछ वर्षों उपरान्त वे ही तहें।

ऊपरके चित्रोंको देखनेसे यह बात ठीकसे समझमें आ जाती है कि मिट्टीकीतह पृथ्वीकी सतहपर दिखते-दिखते क्यों लुप्त होती है। इस प्रकारसे तहोंके लुप्त होनेके और भी कई कारण हैं। फाल्ट उनमें-से एक है। कभी-कभी समतल सतहें पानी या और किसी कारणसे बीचमें

कट जाती हैं और इस कटावके दोनों ओर तहें दिखाई पड़ने लगती हैं। यह भी एक प्रकारका रद्दोबदल है।

चित्र नं० ६

क—चीनी मिट्टी; ख—कटाव की दोनों ओर की तहें।

कभी-कभी ऊंची पहाड़ियोंके चारों ओरकी मिट्टी हवा पानी आदिके कारण बह जाती है और इन पहाड़ियोंमें बची हुई तहोंके हिस्से दिखाई पड़ने लगते है। ये सब चीनी मिट्टीकी चट्टानोंके मौलिक आकार-में रद्दोबदल उत्पन्न करते हैं।

ऊपर दिये गये रद्दोबदल चीनी मिट्टीके जमा होनेके बाद होते है। जबतक चीनी मिट्टीमें इस प्रकारके रद्दोबदल नहीं होते, तब-तक चीनी मिट्टीकी चट्टानोंका आकार उन स्थानोंके आकारपर ही निर्भर रहता है जहां ये जमा होती है। परन्तु एक बार रद्दोबदल हो जानेसे यह बात नहीं रहती। फिर उनका आकार जानना ज़रा मुश्किल हो जाता है।

अध्याय ५

चीनी मिट्टीकी चट्टानोंमें रसायनिक रद्दोबदल

रसायनिक रद्दोबदल, रँगमे हेरा फ़ेरी, कुछ अवयवोका निकल जाना, नरमी आ जाना, अवयवो का संगठित होना।

रसायनिक रद्दोबदल—इन भौतिक रद्दोबदलके सिवाय चीनी मिट्टीमें बहुतसे रसायनिक रद्दोबदलभी होते हैं। ये रद्दोबदल अक्सर ऊपरी सतहमें ही देखे जाते हैं। इनका मुख्य कारण जलवायु तथा पानी-का ज़मीनके भीतर धंसना है। इस प्रकारके रसायनिक रद्दोबदल नीचे लिखे अनुसार होते है—

१ रंगमें हेरा-फेरी।

२ कुछ अवयवोंका निकल जाना।

३ नरमी आ जाना।

४ कुछ अवयवोंका संगठन हो जाना।

रंगमे हेरा-फेरी—कुछ चीनी मिट्टीमे लोहेकी मात्रा अधिक होती है और जब इस प्रकारकी मिट्टी हवा व पानीके वेगके सामने खुली पड़ी रहती हैं, तब इसके लोहेमे आक्सीकारक क्रियाके कारण ज़ंग लगना शुरू हो जाता है। यह ज़ंग लोहेकी आक्साइड है और लाल अथवा पीले रंग-की होती है। यह लाल या पीला रंग चीनी मिट्टीकी सतह भरमें फैल जाता है। जहांतक पानी भीतर धंस सकता है, वहांतक यह लाल या पीला रंग पाया जाता है। इसलिये इन रगोंका अधिक या कम गहराई-तक मिलना मिट्टीके झिरझिरापन या कठोरतापर निर्भर रहता है। जिस मिट्टीमें लोहेका अंश बहुतही कम है, उसमेभी लाल या पीला

रंग यहाँ-वहां दिखाई देता है। यहाँ-वहाँसे पानीके बहकर आनेसे और उसके साथ इस प्रकारके लाल रंगके बहकर आनेसे भी यह रंग जमा हो जाता है। इस कारण चीनी मिट्टीमें इस प्रकारके लाल रंगके जमा होनेके लिए मिट्टीमें ही लोहेका होना आवश्यक नहीं है। इस प्रकारका पानी दूरसे लाल रंग साथ लाकर मिट्टीके भीतर धंस जाता है और जहाँतक पहुँचता है, वहाँ तककी मिट्टीको भी लाल या पीलाकर देता है। कभी-कभी पूरा विस्तार रंग जाता है या यहाँ-वहाँ रंगकर रह जाता है।

चीनी मिट्टीकी सतहपर के भिन्न-भिन्न रंगोंसे केवल यही न समझना चाहिए कि ये रंग पानीके कारण ही हो गये हैं। कभी-कभी रंगोंका भिन्न-भिन्न होना चीनी मिट्टीकी गढनको भी सूचित करता है। कभी-कभी ऐसा देखा गया है कि लाल रंगकी मिट्टीकी सतहपर कुछ काले रंगकी मिट्टीकी सतह पाई जाती है। लाल रंग लोहेके कारण और काला रंग कारबनके कारण हो जाता है। जहाँ-जहाँ लोहा अथवा कारबन जमा हो गये है, वहाका रंग अधिक लाल अथवा अधिक काला दिखाई पड़ता है। ऊपरी पानीके कारण, जो रद्दोबदल होती है, उसमें तथा गढ़नके कारण जो रंग होते है, उनमें काफ़ी अन्तर रहता है। कोई भी अनुभवी मनुष्य इन्हें पहचान सकता है। पानीके कारण रंगमे हेरा-फेरी अधिकतर ऊपरी सतहपर ही रहती है। कभी-कभी नीचे, पौधे आदिकी जड़ोंके साथ या तहोंके बीचमे भी यह तबदीली पाई जाती है।

चीनी मिट्टीमें-से कुछ अवयवोका निकल जाना—चीनी मिट्टीमें पृथ्वीकी ऊपरकी सतहका पानी भीतर धसकर कभी-कभी नीचेके किसी स्थानसे झरनेके रूपमें निकल जाता है। ऐसे पानीमें कारबोनिक ऐसिड मिला रहता है, जिसके कारण चीनी मिट्टीके कुछ अवयव उस पानीमे विलेय होकर पानीके साथ बह जाते है और कुछ दिनोंमें ऐसे पानीमें विलेय अवयवोंसे मिट्टी हीन हो जाती है। उदाहरणार्थ चूनेका कार-

बोनेट जब किसी चूनायुक्त चीनी मिट्टीमे रहता है, तब यह कारबोनेट मिट्टीमे-से एक दम निकल जाता है। इसीलिए बहुधा यह देखा गया है कि वे प्राथमिक चीनी मिट्टियाँ जिनकी उत्पत्ति चूनेके पत्थरसे होती है, बिलकुल ही चूनेके कारबोनेटसे हीन रहती हैं। इस प्रकार अलकलीके अवयवभी पानीमे विलेय होकर निकल जाते है।

चीनी मिट्टीमें नरमी आ जाना—चीनी मिट्टीमे जब पानीका प्रभाव होता है और जब मिट्टीके कुछ अवयव पानी मे घुलकर निकल जाते हैं, तब मिट्टीमे कुछ-न-कुछ नरमी आ जाना स्वभाविक ही है। इन अवयवों के निकलजानेसे मिट्टीके कणोंके बीचकी जगह खाली हो जाती है, क्योंकि ऐसे अवयवोंमे से कुछ मिट्टीके कणोंको आपस में बांधे रखनेका भी काम करते हैं। इस प्राकृतिक रीतिको, मिट्टीके काम करनेवालोंने भी अपना लिया है और जब कड़ी और लचीली मिट्टी मिलती है, तब वे लोग ऐसी मिट्टीको कुछ दिनोंके लिये खुली हवामें पडी रहने देते हैं, ताकि वह नरम और अधिक लचीली हो जाय।

अवयवोंका सगठित होना—बाज-बाज मिट्टीमें उसके कुछ अवयव जैसे लोहेकी आक्साइड, जिसे "लेमोनाइट" कहते है, एक जगह इकट्ठी हो जाती है। ये या तो एक जगह या मिट्टीकी सारी ऊपरी सतहपर या कुछ गहराईपर भी इकट्ठी हो जाती है। यह इकट्ठी होकर छोटी-छोटी गोलियोंके रूपमें जमा होती है। ऐसी गोलियोंमे परिवर्तित होनेवाले पदार्थ "लाइमोनाइट" (लोहे की अक्साइड) सिडराइट (लोहे का कारबोनेट) और पाइराइट (लोहे की सलफाइड) हैं और ये प्रायः चीनी मिट्टीमे पाये जाते हैं।

अध्याय ६

चीनी मिट्टी क्या है ?

चीनी मिट्टीकी भिन्न-भिन्न परिभाषाएँ, केवलीन।

चीनी मिट्टीकी भिन्न-भिन्न परिभापाएं—जब कुछ चट्टानें प्राकृतिक थपेड़ोंसे टूट-फूटकर गिर जाती हैं और अपने अवयवोंमें बँट जाती है, तब एक ऐसे पदार्थकी उत्पत्ति होती है, जो कि बहुतही बारीक मिट्टीके समान होता है। इसी बारीक पदार्थको चीनी मिट्टी कहते हैं। ये पदार्थ सार्वलौकिक होते है। यह भिन्न-भिन्न प्रकारकी शुद्धता, भिन्न-भिन्न प्रकारकी गठन, भिन्न-भिन्न प्रकारके रङ्गों और भिन्न-भिन्न प्रकारके रसायनिक तथा भौतिक गुणोंका पाया जाता है। इसका धातु सम्बन्धी या रसायनिक गुण यह है कि यह जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट है। इसे काममे लानेका कला-सम्बन्धी गुण यह है कि जब यह गीला रहता है, तब इसमें लचीलापन रहता है। यह लचीलापन पकानेपर निकल जाता है, जिसके कारण यह जलनेके उपरान्त पत्थरके समान कठोर हो जाता है।

साधारणतया चीनी मिट्टी, मिट्टीके उस वर्गके अन्तरगत है, जिसके पदार्थोंमे थोड़ा पानी मिलानेसे वे लचीले (प्लास्टिक) हो जाते है।

कुछ लोग चीनी मिट्टीकी यह परिभाषा करते हैं कि चीनी मिट्टी सिलीकेट चट्टानोंकी वह टूटी-फूटी दशा है, जिसमें अल्युमिनियम सिलीकेट इतनी आवश्यक मात्रामें रहता है कि थोड़ा पानी मिलाते ही उसमें लचीलापन आ जाय।

इसकी भूगर्भ-शास्त्र सम्बन्धी परिभाषा यह है, कि चीनी मिट्टी उन द्वैतीयिक चट्टानोंके वर्गमे आती है जो कि बहुधा आग्नेय चट्टानोंमें जलवायु द्वारा परिवर्त्तन होनेसे बनती हैं।

इसकी परिभाषा जो रसायनिक विषयसे सम्बन्ध रखती है, यह है कि चीनी मिट्टी एक पेचीदा तथा मिश्रित "अल्युमिनोसिलीसिक ऐसिड" है। चीनी मिट्टीके सब गुण इस ऐसिडपर और इस ऐसिडके जलयुक्त होनेपर तथा उसकी अशुद्धतापर ही निर्भर रहते हैं।

चीनी मिट्टीकी सरल परिभाषा यह है कि चीनी मिट्टी प्राकृतिक दशामें मिलनेवाली वह मिट्टी है, जिसमें अल्युमिनियम सिलीकेटका अंश दूसरी मिट्टियोंसे बहुत अधिक रहता है। यह साधारणतया बारीक अवस्थामे मिलती है। गीली होनेपर लचीली हो जाती है। सूखनेपर कड़ी और ऊँचे तापक्रमपर पकानेसे लोहेके समान कठोर हो जाती है।

श्री रीज़* अपनी पुस्तकमें यह परिभाषा देते है, चीनी मिट्टी उस मिट्टीका नाम है, जो प्राकृतिक दशामें मिलती है। उसका गीली होनेपर लचीली हो जानाही सबसे आवश्यकीय गुण है। इस गुणके कारण इस प्रकारकी मिट्टीको गीला करके मन चाहा रूप दिया जा सकता है। यह रूप मिट्टीके सूखनेपर भी ज्यों-का-त्यों बना रहता है। इसे पकाकर लालकर देनेसे यह पत्थरके समान कड़ी हो जाती है। भौतिक तौरपर देखनेसे चीनी मिट्टी बहुतही छोटे-छोटे कणोंकी बनी रहती है। ये कण कई धातुओं-के रहते हैं और रेतके कणसे लेकर इतने छोटे रहते हैं कि खाली आँखसे या साधारण सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे भी दिखाई नहीं पड़ते। इनका व्यास लगभग एक मिलीमीटरके हजारवाँ भागके बराबर होता है। इसमें भिन्न-भिन्न प्रकारकी धातुओंके कण रहते हैं। इनमें-से कुछ तो तेज़ रहते हैं और शेष परिवर्तन होनेकी सब प्रकारकी दशामें रहते हैं। इनमें-से कुछ आक्साइड, कारबोनेट, सिलीकेट, हाइड्राआक्साईड आदि रहते हैं और कुछ क्रमिक पदार्थोंके कण रहते हैं।

---

* रीज़, एच, 'क्लेज़' १९१४, १।

इन सब परिभाषाओंके देखनेसे यह ज्ञात होता है कि चीनी मिट्टी ऐसी मिट्टी है जो गीली होनेपर लचीली और पकानेपर लोहेके समान कड़ी हो जाय। यों तो मिट्टियां अनेक प्रकारकी है, पर इसी गुणके कारण चीनी मिट्टीही इतनी उपयोगी है।

केवलीन—कभी-कभी चीनी मिट्टीको केवलीनभी कहते है। लोगों-का मत है कि केवलीन फेलसपारके परिवर्तनसे बनती है। इसमें लोहेकी मात्रा कम रहती है। इसका रंग सफेद रहता है। इसके सब गुण भी चीनी मिट्टीके समान ही होते है। केवलीनको साफ़ करनेपर यह देखा गया है कि इसमें जो अल्युमिनियम सिलीकेट बच जाता है उसका रसा-यनिक विभाजन करनेपर वह 'केवलीनाइट' धातुसे बहुत कुछ मिलता-जुलता है। इसलिये कुछ लोगोंका कहना है कि केवलीनमें उसके गुण देनेवाली मुख्य धातु केवलीनाइट ही है और जिस केवलीनमें इस मुख्य धातुका अंश अधिक रहता है वही केवलीन बढ़िया होती है। केवलीन चीनी मिट्टीसे बहुत कुछ मिलती-जुलती है इसलिये लोगोंका मत है कि वह चीनी मिट्टीका ही शुद्ध रूप है और जिस चीनी मिट्टीमें इसका अंश अधिक रहता है वही बढ़िया चीनी मिट्टी होती है। केवलीनभी अल्यु-मिनियम सिलीकेट है। गोकि कुछ लोग इस मतको मानते है कि केव-लीनही चीनी मिट्टीका शुद्ध रूप है और इसकी मात्रा घटने व बढ़नेसे ही चीनी मिट्टी घटिया या बढ़िया ठहराई जाती है फिर भी इस मतकी पुष्टिमें अभीतक कुछ पुख़्ता प्रमाण नहीं मिले है। परन्तु यह बात तो सच है कि प्रत्येक चीनी मिट्टीमें कुछ-न-कुछ मात्रामें केवलीन और केवली-नाइट पाई ही जाती है।

ऊपर कहा जा चुका है कि चीनी मिट्टीके समान बहुतसी मिट्टियाँभी अल्युमिनियम सिलीकेट है। परन्तु इससे यह न समझना चाहिये वे सब एकही प्रकारके जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेटके मिश्रण हैं, जिनमें दूसरी धातुओंका समावेशभी अशुद्धताके रूपमें ही होता है। वास्तवमें

यह बात नही है। जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट कई प्रकारका होता है और इसमें जल, अल्युमिना और सिलिका भिन्न-भिन्न अंशोंमें पाये जाते हैं। यहाँपर हालमे यह कह देना पर्याप्त होगा कि लगभग सभी चीनी मिट्टियाँ अपनी रसायनिक गढ़न, अवयवोंके अंश तथा अपने भौतिक गुणों में एक दूसरेके समान होती हैं। अपने रसायनिक संगठनमें वे उस पदार्थके समान होती है जिसका उसके अवयवोंमे रसायनिक विभाजन इस प्रकार है :—

सिलिका	४६ ३ प्रति शत
अल्युमिनियम आक्साइड	३६ ८ प्रति शत
जल	१३ ९ प्रति शत

और जिसकी रसायनिक गढ़न :

१ अल्युमिना, २ सिलिका २ जल है।

केवलीनकी रसायनिक गढनभी यही होनेके कारण लोग केवलीनको-ही चीनी मिट्टीका शुद्ध रूप समझते है। परन्तु किसीभी सफ़ेद चट्टानको जिसमें चीनी मिट्टीका अधिक अंश हो, केवलीन कह देना भूगर्भशास्त्रके ज्ञाता लोगोंके मतसे ठीक नहीं है, क्योंकि ऐसी चट्टानें अन्य प्रकारकी-भी हो सकती हैं।

केवलीन शब्दका प्रयोग आजकल कई रूपमें होने लगा है। जैसे-जैसे इसका प्रयोग होता है, नीचे दिया है :—

केवलीन : चीनी मिट्टीके व्यापारका कच्चा पदार्थ।
चीनी मिट्टीवाली चट्टान।
धोकर साफ़ और शुद्धकी हुई चीनी मिट्टी।
प्राथमिक उत्पत्तिकी चीनी मिट्टी।
कोईभी सफेद रंगकी चीनी मिट्टी।
वह सफेद पदार्थ जो कि फेल्सपारके परिवर्तनसे बनता है।

———

अध्याय ७

केवलीनाइट और उसके समान दूसरी धातुएँ

चीनी मिट्टी तथा केवलीनाइटका सम्बन्ध, केवलीनाइट समान धातुएँ केवलीनाइट, नेकराइट, डिकाइट, रेक्टोराइट, हैलायसाइट, फौलेराइट, अलोफेन. न्यूटोनाइट, पाइरोफाइलाइट, मान्टिमोरिलोनाइट, बीडे लाइट, वेन्टोनाइट, क्लामोलाइट, कालीराइट, शोटेलाइट, इन धातुओ पर ऊँचे तापक्रम का पभाव। चीनी मिट्टी की मुख्य धातु।

चीनी मिट्टी तथा केवलीनाइटका सम्बन्ध—ऊपर कहा जा चुका है कि चीनी मिट्टी एक बहुतही पेंचीले तथा मिश्रित रसायनिक गढनकी होती है। परन्तु फिरभी लोगोंका यह मत है कि यह मिट्टीजल-युक्त अल्युमिनियम सिलीकेटकी बनी होती है। यह एक निश्चित रसायनिक गढन की है और वह गढ़न सरल तौरपर अल्युमिना, २ सिलिका, २ जलही है। यह रचना केवलीनाइट धातुके समानही है। इस कारण केवलानाइटही सब प्रकारकी चीनी मिट्टियोंका मुख्य रूप तथा धातु है और चीनी मिट्टीके सब गुण इसी धातुकी मात्रा पर-ही निर्भर रहते हैं। इस मतके अनुसार कोईभी चोनी मिट्टी केवलीनाइट तथा दूसरी धातुओं-का मिश्रण सिद्ध होती है। परन्तु यह मत ग़लत है गोकि यह ठीक है कि चीनी मिट्टीमें केवलीनाइट भिन्न-भिन्न अंशोंमे रहती है। बहुत-सी मिट्टियाँ ऐसीभी है जिनमें केवल अल्युमिना, सिलिका तथा पानीही रहता है, परन्तु वे गढ़नमे केवलीनाइट धातुके लगभग समानही होती

हैं। फिर भी यह साबित करना अति कठिन हो जाता है कि वे केवली-नाइट ही है अथवा अन्य कोई धातु।

केवलीनाइटके समान अन्य धातुएँ—इस प्रश्नके साथ दूसरा यह प्रश्न उठता है कि ऐसी कितनी धातुएँ हैं, जो कि गठनमें व भौतिक गुणोंमें केवलीनाइटके समान है। इन धातुओंका वर्णन संचेपमें नीचे दिया जाता है। इनको देखनेसे यह ज्ञात हो जायगा कि ये सब धातुएँ जल-युक्त अल्युमिनियम सिलीकेटही है और कोई-न-कोई अंशमें चीनी मिट्टीमें पाई जाती है।

केवलीनाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट

रसायनिक गठन : अल्युमिना, २ सिलिका, २ जल

,, विभाजन : अल्युमिना, =३९ ८ प्रतिशत

सिलिका =४६ ३ ,, ,,

जल =१३ ९ ,, ,,

रंग : सफ़ेद

रूप : मणिभीय

कठोरता : २—२ ५ तक

घनत्व : २ ६

चमक : मटमैली

यह छूनेपर नरम और चिकनी मालूम देती है। चीनी मिट्टीके साथ बहुतही छोटे-छोटे तथा पतले पत्तोंके रूप में पाई जाती है। यह गरम तेजाब में विलेय होती है। बहुत ऊँचे तापक्रमपर-भी अगालनीय है। कोयलेके टुकडेपर इसे रखकर कोबाल्टनाइट्रेट डालकर फुकनी-से फूककर गरम करनेपर नीले रङ्गका पदार्थ दिखलाई पड़ता है। यह नीला रङ्ग अल्युमिनियमके कारण है। इसे यदि बन्द नलीमें रखकर गरम किया जाय तो इसमे से पानी निकलता है। यह बहुधा फैल्सपारके परिवर्तनसे बनती है। यह इतने छोटे-छोटे कणों में होती है कि सूक्ष्म-

दर्शक यन्त्रसे परीक्षा करनेपर भी इस बातका निर्णय करना कठिन है कि यह पदार्थ चीनी मिट्टी में मणिभीय दशामें रहता है या अमणिभीय। कुछ लोग परीक्षा करने के बाद इस मतपर पहुँचे है कि इसमें अधिकतर षट्कोणी मणि रहते है, परन्तु थोड़ा अंश अमणिभीयकी दशामें भी पाया जाता है। कुछ दूसरे लोगोंका मत यहभी है कि इसमें ज़्यादातर हिस्सा अमणिभीय पदार्थका रहता है और मणिभीयका कम। इन दोनों पदार्थोंका रसायनिक विभाजन करके देखा गया हे कि दोनोंके अवयव समान तथा एकही मात्रामें हैं। इन दोनोंकी रसायनिक गठन अल्युमिना, २ सिलिका, २ जलही है। श्री जे० डबल्यू० मैलोरने अमणिभीय पदार्थका नाम "क्लैआइट" और मणिभीयका नाम केवलीनाइट रखा है। उनका मत है कि दोनों एक पदार्थके-ही दो भिन्न-भिन्न रूप हैं। इसका संयुक्त-जल ४५०° से० से लेकर ५००° से० के बीचमें निकल जाता है।

नेकराइट : जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

अल्युमिना, २ सिलिका, २ जल।

इसके लगभग सारे गुण केवलीनाइटके-ही समान है। यह मणिभीय दशामें पाई जाती है।

डिकाइट :— यह लगभग नेकराइटके-ही समान है।

रेक्टोराइट— जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गठन : अल्युमिना, ६ सिलिका, जल।

रसायनिक विभाजनः अल्युमिना : ४२ ५ प्र० श०

सिलिका : ५० ० ,,

जल : ७ ५ ,,

रंग : सफ़ेद। कभी-कभी कुछ ललाई लिये हुए।

रूप : मणिभीय।

कठोरता : १ से भी कम।

चमक : मोतीके समान।

यह छूनेसे चिकनी मालूम पड़ती है। बहुधा छोटे-छोटे पत्तोंके रूपमे पाई जाती है।

हैलायसाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गठन : अल्युमिना, २ सिलिका, ३ जल।

या

अल्युमिना, २ सिलिका, २ जल + जल।

रसायनिक विभाजन . अल्युमिना : ३६.६ प्र० श०

सिलिका : ४३.५ ,,

जल : १३.६ ,,

रंग : सफ़ेद, मैला, कुछ हरा, कुछ लाल, कुछ पीला

रूप : अमणिभीय।

कठोरता : १ से २ तक।

घनत्व : २.०-२.२ तक

चमक : मोती या मोमके समान।

यह कभी-कभी अर्ध-पारदर्शक और कभी अपार-दर्शक दशामें पाई जाती है। यदि इसके तौलका $\frac{1}{5}$ पानी इसमें मिला दिया जाय तो यह पानीके भीतर पारदर्शक हो जाती है। यह बहुधा चीनी मिट्टीमें मिली हुई पाई जाती है। यह लचीली कम होती है। आगमें १४२०° से० तापक्रम पर पकानेसे पूरी तौरसे गल जाती है। इसे पानीमे डाल देनेसे यह फूलकर बुकनीके रूपमे परिवर्तित हो जाती है इसका पानी १००° से लेकर २००° से० के तापक्रमके बीचमें निकल जाता है। अमेरिकाके मिसूरी प्रान्तमे यह मिट्टी पाई जाती है। प्राकृतिक दशामें पाई जाने वाली इस मिट्टीका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है :—

सिलिका : ४४.१२ प्र० श०

अल्युमिना	: ३७·०२ प्र० श०
लोहिक आक्साइड	: ०·३२ ,,
चूना	: ०·१६ ,,
अलकली	: ०·२४ ,,
जल	: १८·४८ ,,

फौलेराइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गठन : अल्युमिना, ३ सिलिका, ४ जल।

रसायनिक विभाजन· अल्युमिना : ४५·०० प्र० श०

सिलिका : ३६·३ प्र० श०

जल : १५·७ प्र० श०

रूप : मणिभीय।

चमक : मोतीके समान।

यह छूनेसे शीघ्रही टूट जाती है। तथा नरम मालुम होती है। जीभपर रखनेसे चिपक जाती है। पानी मिलानेसे लचीली हो जाती है। इसके मणिभीय होनेके कारण यह केवलीनाइटके ही समुदायमें रखी गई है गोकि इसके दूसरे गुण हैलायसाइटके-ही समान है।

अलोफेन—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गठन : अल्युमिना, सिलिका, ५ जल।

रसायनिक विभाजनः अल्युमिना : ४०·५ प्र० श०

सिलिका : २३·८ प्र० श०

जल : ३५·७ ,,

रंग : बर्फके सामान सफेद या हरा, नीला।

रूप : अमणिभीय

कठोरता : ३

घनत्व . १·८ से १·९ तक।

चमक · मोमके समान।

यह अर्धपारदर्शक, दानेदार, पतले पत्तोंके रूपमें मिलती है। छूनेसे बड़ी जल्दी टूट जाती है। यह हल्के ऐसिडमे विलेय है।

न्यूटोनाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गढ़न : अल्युमिना, २ सिलिका, ५ जल

रसायनिक विभाजनः अल्युमिना : ३२·७ प्र० श०

सिलिका : ३८·५ ,,

जल : २८·८ ,,

रंग : सफ़ेद।

घनत्व : २·३७।

छूनेमे नरम होती है।

पाइरोफाइलाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गढ़न : अल्युमिना, ४ सिलिका, जल।

यह पत्तोंके रूपमे पाई जाती है।

मान्टमोरिलोनाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गढ़न : अल्युमिना, ५ सिलिका, अ जल।

रंग : सफ़ेद, भूरा, तथा हराई लिये।

छूनेमें नरम।

बीडेलाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गढ़न : अल्युमिना, ३ सिलिका, ४ जल।

रंग : सफ़ेद या ललाई लिये।

रंग : मणिभीय।

बेन्टोनाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

यह धातु मान्टमोरिलोनाइट और बीडेलाइटके मिश्रणसे बनती है। यह पतली तहोंमें अमेरिकाके पश्चिमीय भागमे पाई जाती है।

इनके सिवाय कुछ जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट और भी हैं, जो कि गुणोंमे केवलीनाइटसे मिलते-जुलते हैं। उनमें-से कुछ ये हैं :

क्लामोलाइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गढन : २ अल्युमिना, ६ सिलिका, ३ जल + जल

कालीराइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गढन : २ अल्युमिना, १ सिलिका, ६ जल।

शोटेराइट—जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट।

रसायनिक गढन : ८ अल्युमिना, ३ सिलिका, ३० जल।

इन धातुओंपर ऊंचे तापक्रमका प्रभाव—इन गुणोंके सिवाय इनमेंसे कुछ धातुओंपर ऊंचे तापक्रमका प्रभावभी देखा गया है। ताप-क्रमके बढ़ते समय इन धातुओंमें क्या भौतिक परिवर्तन होता है? यही इन परीक्षाओं द्वारा मालूम किया गया है।

हैलायसाइट—इसे ०° से० से ऊंचे तापक्रमतक गरम करनेपर ज्ञात हुआ कि १५०° से० तक तापक्रम बढ़नेकी गति साधारण रहती है। यह गति १५०° से० और २००° से० तक मन्द रहती है। २००° से० बादसे यह गति बढती है और ७००° से० तक बढ़ती जाती है। ७००° से० से फिर कम होना शुरू होता है जो कि १०००° से० तक जारी रहता है। १०००° से० से तापक्रम ऊपर होनेसे उसकी गति फिर वेग से बढ़ती है।

अलोफेन—इसमें १५०° से० तक तापक्रम बढ़नेकी गति साधारण रहती है। १५०° से० पर कम हो जाती है और २००° से० तक कम होती जाती है। २००° से० से लेकर १०००° से० तापक्रम तक बढ़नेकी गति साधारण रूपसे बढती जाती है। १०००°से० के बाद तो फिर यह गति बडी तीव्र हो जाती है।

केवलीन— इसमें ७७०°से० तक तो तापक्रम साधारण रीतिसे बढता है, परन्तु ७७०°से० के आसपास यह गति कुछ कम हो जाती है। १०००°से० तक फिर यही साधारण क्रम जारी रहता है और १०००°से० के लगभग कुछ तीव्रहो जाता है।

पाइरोफाइलाइट— इसमें ७००° से० तक गति साधारण वेगसे बढती है। १०००°से० पर तापक्रमके पहुँचते-पहुँचते इस गतिका वेग-कम होना शुरू होता है, परन्तु फिर शीघ्रही बढ जाता है। ८५०°से० पर एक बार फिर गति मन्द होकर फिर साधारण वेगसे बढती है ?

माएटमोरिलोनाइट—इसमे तापक्रम साधारण वेगसे बढता जाता है, परन्तु ३ बार गति कुछ मन्द होकर फिर साधारण हो जाती है। पहिली बार गतिका मन्द होना २००°से० के आसपास होता है। दूसरी बार ७७०° से० पर, और आख़िरी बार ६५०°से० पर।

चीनी मिट्टीकी मुख्य धातु—चीनी मिट्टीकी उत्पत्ति तथा गढनपर विचार करने से यह ज्ञात होता है कि कदाचित् चीनी मिट्टी इतनी उप-योगी होनेके कारण उसमे केवलीनाइट धातुका होनाही है। परन्तु जब केवलीनाइटसे मिलती-जुलती ऊपर दी हुई अनेक प्रकारकी दूसरी धातुएँभी चीनी मिट्टीमें मिलती हैं, तब यह प्रश्न आपही-आप उठता है। कि चीनी मिट्टीमे इनमेसे वह कौनसी धातु है जिसके कारण यह मिट्टी इतनी उपयोगी है और जिसकी मात्रापर चीनी मिट्टीके गुण निर्भर हैं। कुछ लोगोंने इस धातुको चीनी मिट्टीसे पृथक् करनेका प्रयत्न किया है और इस पृथक्की हुई धातु को उन्होंने कोई नाम न देकर उसे केवल "चीनी मिट्टीकी मुख्य धातु" से ही कहना ठीक समझा है।

सबसे पहिले इस धातुको अलग करनेका प्रयत्न श्री० सैगरने किया था। उसने इसे दो प्रकारसे अलग किया। पहिला उपाय तो यह था कि उसने चीनी मिट्टीको ख़ूब धोकर बड़े-बड़े कण अलग करके अति महीन हिस्सा बचा लिया। दूसरा उपाय यह था कि चीनी मिट्टी को तेजाबमें घोलकर जो हिस्सा उसमे विलेय था, उसे बचा लिया। इस प्रकार जो दो अति महीन पदार्थ मिले सैगरने दोनोंको "चीनी मिट्टी का मुख्य पदार्थ" के नामसे प्रचलित किया। ये दोनों पदार्थ इतने प्रयत्न के साथ अलग करनेपर-भी बिलकुल शुद्ध दशामें न मिले। कुछ-न-

कुछ अशुद्धियां रहही गई। यह देखा गया है कि इस प्रकार चीनी मिट्टी-के मुख्य पदार्थका शुद्ध अवस्थामे पाना यदि असम्भव नहीं तो अति कठिन अवश्य है। इसलिये यह पदार्थभी मुख्य धातु नहीं कहा जा सकता।

इस पदार्थको और उपायोंसे-भी निकालनेकी कोशिशकी गई है। चीनी मिट्टीको पानीमे घोलकर उसे एक-से-एक बारीक चलनियोंसे छाननेमें अन्तमें बहुतही महीन हिस्सा बच जाता है। इस मिट्टी घुले हुए पानीको भिन्न-भिन्न परन्तु धीमी गतिसे बहाया जाता है। ऐसा करनेपर एक प्रकारके कण भिन्न-भिन्न स्थानमें जमा हो जाते हैं। इस प्रकार चलनीसे या बहानेसे बडे-बडे कण अलग हो जाते हैं और जो महीन पदार्थ बच जाता वह मुख्य पदार्थ है।

इसी प्रकार सैंगरने इस पदार्थको तेजाब व सोडियमकारबोनेटके द्वारा पृथक् किया। इन उपायोंसे पृथक् किये गये पदार्थकी परीक्षा करनेपर ज्ञात हुआ कि इसे शुद्ध दशामें पाना अति कठिन है। और इसको शुद्ध दशामे न पानेके कारण, यह कौनसा पदार्थ है, यह कहनाभी कठिन है। पर इतना अवश्य है कि यह पदार्थ जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट है और इसमे अति महीन स्फटिक और फैल्सपारके कण मिले रहते हैं। लोग इसेही चीनी मिट्टीका मुख्य पदार्थ मानते है। कुछ लोगोंका मत है कि यह केवलीनाइटही है।

अध्याय ८

चीनी मिट्टीका रसायनिक संगठन

अड़चनें, प्राथके बनाये सगठनपर मैलोरका सुधार, सेमाला-ईफका संगठन, लोईयूका संगठन, क्लार्क और मैकनेलका सगठन, सिमन्डसका संगठन, शरीभरका संगठन, ऐशका संगठन।

सगठन करनेमे अड़चनें—चीनी मिट्टीको धोकर तथा सब मिलावट निकाल देनेपर चीनी मिट्टीका जो मूल पदार्थ रह जाता है, उसके हमेशा एक-सा रहनेपर-भी, चीनी मिट्टीका रसायनिक संगठन ठीक तौरसे निश्चित नही हो सका है। इसमें अभीतक बहुतही मतभेद है। यह मूल पदार्थ हमेशाही शुद्ध अल्युमिनो सिलीसिक ऐसिडके रूपमे-ही पाया जाता है गोकि इसमे अपवाद अवश्य है। जिन-जिन पदार्थोंमे यह शुद्ध अल्युमिनो सिलीसिक ऐसिड नहीं मिलता, उन्हें कुछ लोग चीनी मिट्टीके नामसे पुकारनाही ग़लत समझते है।

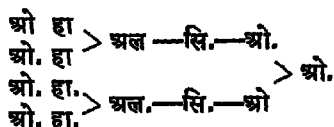
सब प्रकारकी चीनी मिट्टियोंमे एकही प्रकारका अल्युमियों सिलीसिक ऐसिड नहीं रहता, परन्तु जो साधारण पाया जाता है वह अल्युमिना, २ सिलिका, २ जलसे संगठनमे बिलकुल मिलता-जुलता है। इसे अल $_3$ ओ २ लि० ओ$_२$, २ हा$_२$ ओ$_२$ अथवा हा$_४$ जल$_२$ सि$_२$ ओ$_3$ भी लिखते हैं। यह रसायनिक सगठन केवलीनाइट धातुके संगठनके बिलकुल समान है और एक अल्युमिनोसिलीसिक ऐसिड है। यह अल्युमिनो सिलीसिक ऐसिड उन अनेकों प्रकारके अल्युमिनोसिलीसिक ऐसिडोंमे से एक है जो कि कुछ चीनी मिट्टियोंमे पाये जाते हैं।

इन सबके देखनेसे यह मालूम होता है कि हमारा ज्ञान चीनी मिट्टीके सङ्गठनके बारेमें अभीतक बहुत कम है। इस अल्युमिनो सिलीसिक

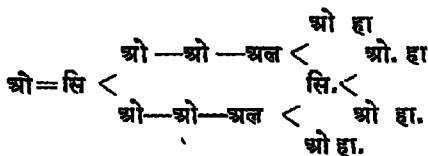
ऐसिडके बारेमें इतना कम ज्ञान होनेपर यदि हम लोग उसके या चीनी मिट्टीके "एटम" या "मालीकूल" के स्थान तथा रसायनिक सङ्गठनका पता ठीक-ठीक न लगा सकें तो इसमें आश्चर्यही क्या है? इस रसायनिक संगठनका पता लगानेके लिये जितनी भी परीक्षाएँकी गई हैं वे बहुतेक चीनी मिट्टीको धोकर निकाले हुए बारीक मूल पदार्थ-पर-ही की गई हैं। इन परीक्षाओंसे जो प्रमाण मिले हैं उनसे चीनी मिट्टीके संगठनमें एटम अथवा मालीकूलके स्थानका पता लगता है। इन प्रमाणोंपर निर्भर होकर कई लोगोंने अपने-अपने मतके अनुसार रसायनिक संगठन हम लोगोंके सामने रखे हैं। वे सब अपने-अपने मत-के अनुसार अपने प्रचलित किये संगठनको ठीक समझते हैं। किन्तु दूसरोंके मतके अनुसार इनमें कई संगठन तो बिलकुलही असम्भव-से प्रतीत होते हैं, कुछ ग़लत है और कुछ ठीक जँचते हैं। इस प्रकार किये गये चीनी मिट्टीके रसायनिक सगठनोंको मनन करनेसे यह ज्ञात होता है कि अभीतक यह बात निश्चित रूपसे मानी नहीं गई है कि चीनी मिट्टीके तीनों अवयवों, अल्युमिना, सिलिका और जलमें-से किसे संगठनका केन्द्र माना जाय। इसी प्रश्नपर मतभेद है और यही कारण है कि चीनी मिट्टीका रसायनिक संगठन अभीतक निश्चित रूपसे हमारे सामने नहीं आया। किसीने अल्युमिनाको केन्द्र माना है तो किसीने सिलिकाको। किसीने जलही-को केन्द्र मानकर संगठनका निर्माण किया है। इस प्रकार अपने-अपने मतके अनुसार चीनी मिट्टी या केवली-नाइटके रसायनिक संगठनकी गणनाकी है।

ग्राथके बनाये संगठनपर मैलोरका सुधार—ग्राथने अल्यु-मिनाको केन्द्र माना है और यह लिखा है कि इस सिलीसिक एसिडमें अल्युमिना मुख्य है। चीनी मिट्टीको गरम करनेसे यदि यह अपने अवयवोंमें टूटे तो हमें ऐसे दो पदार्थ मिलने चाहियें जिनका रसायनिक संगठन $हा_2$. जल सि. $ओ_5$ और $हा_2$ अल सि $ओ_4$ हो। इस मत-

से सहमत होकर श्री मैलोरने, जिन्हे सब रसायनिक शास्त्रके विज्ञाता बड़ी आदरकी दृष्टिसे देखते है, आथके बताये केवलीनाइटके रसायनिक संगठनको अपनाया। उन्होंने अपने मतके अनुसार आथवाले संगठनमें कुछ सुधार किये और अपना निश्चित किया संगठन हम लोगोंके सामने रखा जो कि इस प्रकार है :—

```
ओ हा
      > अल —सि.—ओ.
ओ. हा
                        > ओ.
ओ. हा.
      > अल.—सि.—ओ
ओ. हा.
```

कुछ लोगों का मत है कि यह सगठनभी दोष-रहित नहीं है।

सेमालाईफका संगठन—श्री जे. व्ही सेमालाईफने अपना रचा हुआ केवलीनाइटका रसायनिक संगठन इस आधारपर पेश किया है कि केवलीनाइटकी सिलिकाके दो मालीकूलोंमे-से एक, दूसरे मालीकूलकी अपेक्षा, शेष अवयवोंके मालीकूलोंके साथ अधिक आकर्षणसे जुडा हुआ है। इसी कारण जब केवलीनाइट गरम की जाती है और जब इसका संगठित जल निकल जाता है तब एक मालीकूल युक्त सिलिकाके रूपमें अलग हो जाता है। इनका बताया हुआ संगठन इस प्रकार है :—

```
                          ओ हा
          ओ —ओ —अल <      ओ. हा
ओ=सि <                 सि.<
          ओ—ओ—अल <      ओ हा.
                          ओ हा.
```

श्री लोईयूका सगठन—श्री लोईयूने इस सिलीसिक ऐसिडका अपना बनाया हुआ रसायनिक संगठन इस आधारपर पेश किया है कि इस सिलीसिक ऐसिडमे सिलिकाका वही स्थान है जो आरथोसिलीसिक ऐसिडमें। उनका दिया संगठन इस प्रकार है :—

ओ
हा ओ—सि<-ओ 7 अल—ओ हा
ओ
हा ओ—सि<-ओ 7 अल—ओ हा.
ओ

इन रसायनिक सगठनोंके सिवाय नीचे कुछ दूसरे लोगोंके रचे सङ्गठन दिये जाते हैं :—

क्लार्क और मैकनेल का दिया हुआ संगठन—

ओ—सि—(ओहा)$_3$
हा ओ—अल<　　ओ
ओ-सि<-ओ->अल
ओ

सी सिमण्डस् का संगठन*—

हा ओ. ओ >सि = सि< ओ ओ. अल. ओहा.
हा ओ.　　　　　ओ ओ. अल. ओ हा.

आर० शरीफरका दिया संगठन† :—

अल (ओ हा)$_2$—ओ—सि = ओ
>ओ
अल (ओ हा)$_2$ ओ—सि = ओ

डवल्यू० डी० ऐश का सगठन‡—अल्युमिना और सिलिकाके स्थानोंका प्रश्न न उठाते हुएभी आक्सीजन और हाइड्रोजनके मालीकूलको लेकरभी वहुतही मत भेद है। इस प्रश्नको सामने रखकरभी अनेकों संगठन बनाए गए हैं। इनमेसे एक डव्ल्यू० डी० ऐश०का

---

* रीज "क्लेज़" १९२७, ६०।

† रीज, एच, क्लेज़, १९२७, ६०.

‡ सर्ल, ए० बी०, एनसाईक्लोपीडिया आफ सिरेमिक इनडसट्रीज़, १९२७, २१४-२१५।

बनाया हुआ है। यह अच्छा समझा जाता है। इसमें केवलीनाइटके सब अवयवोंको समान तौरपर सब ओर बाँट दिया गया है। परन्तु इसमें दोष इतनाही है कि यह हिसाब लगाकर बनाया गया है। इसके बनानेके-लिये कुछ परीक्षाएँ नहीं की गई हैं। इस कारण यह अधिक विश्वसनीय नहीं है। सिलीसिक ऐसिडमें जितना जल है वह सब एकही समान प्रभावशाली नहीं है। जलके दो मालीकूलमें-से एकही मालीकूल एक ऐसे पदार्थसे हटाया जा सका है जो ऐसिड नहीं है। इसलिये इस रीतिसे रसायनिक संगठन $अल_{२}$. $सि_{२}$. $ओ_{२}$ $(हा\,ओ)^{२}$ हा ओ। लिखा जा सकता है।

अध्याय ६

चीनी मिट्टीमें अशुद्धियाँ

स्फटिक, फैल्सपार, अबरक, लाइमोनाइट, हैमेटाइट, मैगनेटाइट, सिडराइट, पाइराइट, कैलसाइट, सिलखड़ी, डोलोमाइट, रुटाइल, इलमाइट, हार्नब्लेण्ड, गारनेट, टुरमालीन।

ऊपर दिये गये 'चीनी मिट्टीके मूल पदार्थ' के साथ-ही-साथ मिट्टीमें और भी दूसरी धातुऐं मिली रहती हैं। किसीभी चीनी मिट्टीका प्राकृतिक दशामे शुद्ध रूपमें मिलना कठिन ही रहता है। ये धातुएं चीनी मिट्टीमें या तो छोटे-छोटे कणोंमे या बड़े-बडे टुकड़ोंमें पाई जाती हैं। बहुधा ये मिट्टीमे इस प्रकार मिली रहती है कि इनका उससे पृथक करना टेढ़ी खीर ही है। इनके कारण बहुत-सी अच्छी और उपयोगी मिट्टियां अनउपयोगी साबित हो चुकी हैं। ये धातुएं चीनी मिट्टीमें मिलावटके रूपमे मिलती हैं। कुछ तो ऐसी है जो अधिक मात्रामें होती हैं और कुछ वे हैं जो कम मात्रामें मिलती हैं। चाहे वे कम मात्रामें हों चाहे अधिक, इनका प्रभाव चीनी मिट्टीके गुणोंपर पड़ता-ही है। इनके कारण चीनी मिट्टीके गुणोंमे बहुत अन्तर पड जाता है। इनधातुओंमें-से कुछ नीचे दी जाती हैं।

स्फटिक—यह धातु सिलिकाका बिलकुल शुद्ध रूप है और कम या अधिक मात्रामें लगभग सभी चीनी मिट्टियोंमें पाई जाती है। प्राथमिक चीनी मिट्टीमें इसके कण चाहे छोटे हों या बडे, नुकीले होते हैं। द्वैतीयिक चीनी मिट्टीमे यही कण गोल होते हैं। कारण इसका यह है प्राथमिक चीनी मिट्टी जहाँ-की-तहाँ पडी रहती है और चट्टानोंके कणभी टूटकर वहीं गिर जाते है, तथा वहीं पड़े रहते है। द्वैतीयिक चीनी मिट्टी अपने स्थानसे बहकर दूसरे स्थानमे जमा होती है। इसीके साथ-साथ ये कण

भी बहते हैं। इस बहनेकी क्रियामे इन कणोंको बहुधा लुढ़कना पड़ता है जिसके कारण इनके नुकीले कोने घिसकर गोल हो जाते है और कण भी गोलाकार रूपमे परिवर्तित हो जाते है। ये कण बहुधा चमकीले और सफ़ेद होते है परन्तु इनका लाल, पीले या अन्य रंगमे पाया जाना भी आश्चर्यजनक नहीं है। दूसरी धातुओंके कारण इनमें ऐसा रंग हो जाता है। स्फटिककी मात्रा चीनी मिट्टीमे १ प्र० श० से लेकर ४० या ६० प्र० श० तक होती है। जब यह अधिक मात्रामें चीनी मिट्टीमे पाया जाता है तब उस चीनी मिट्टीको रेतीली चीनी मिट्टी कहते हैं।

फैल्सपार—यह धातु भी लगभग उसी मात्रासे चीनी मिट्टीमें मिलती है, जितनी की स्फटिक। परन्तु यह चीनी मिट्टीमे परिवर्तित हो जाता है इस कारण बडे बडे कणोंमे नहीं पाया जाता है। फैल्सपार कई प्रकार के होते हैं और किस प्रकारके फैल्सपारके कण हैं यह उस चट्टानकी रचनापर निर्भर रहता है, जिससे चीनी मिट्टी बनती है। यह चीनी मिट्टी-में परिवर्तित होनेके पहिले चमकदार होता है और पतले-पतले तहोंमें बहुधा सहूलियतसे तोड़ा जा सकता है। यह स्फटिकसे कम कठोर होता है। यह चीनी मिट्टीको गालनीय बनाता है।

अबरक—यह पतले पतले, छोटे छोटे चमकीले पत्तोंके रूपमें चीनी मिट्टीमे पाया जाता है। स्फटिकके समान यहभी लगभग सभी मिट्टियों-में मिलता है। पानीमें मिट्टीको गीलीकर देनेसे इसके पतले-पतले पत्ते उतरा जाते हैं। यों तो यह अधिकतर सभी चीनी मिट्टियोंमें थोड़ी या या अधिक मात्रामे मिलता ही है, परन्तु कुछ चीनी मिट्टियोंमे यह अति अधिक मात्रामे पाया जाता है। ऐसी मिट्टीको अबरकी चीनी मिट्टी कहा जाता है। अबरकी चीनी मिट्टी किसी कामको नहीं होती।

लोहित धातुएं, लाइमोनाइट—यह जलयुक्त लोहिक आक्सा-इड है। इसका रंग पीला होता है और जब यह मिट्टीमे भली भाँति मिली रहती है तब उसका रंग भी पीलाई लिए रहता है। परन्तु कभी-

कभी इसका विस्तार सब मिट्टीपर न होकर कहीं-कहीं होता है। इसलिये वहीं-वहीं पीला रंग दिखाई देता है। यह रंग ऐसा मालूम होता है जैसे चीनी मिट्टीके कणोंके-ऊपर पोत दिया हो। किन्तु कभी-कभी इसके कण-भी मिलते हैं। यह बहुधा रेतीली चीनी मिट्टीमें पाई जाती है।

हेमेटाइट—यह लाल रंगकी लोहिक आक्साइड है। यह कणोंके रूपमें भी पाई जाती है। हवा और पानीमे पडी रहनेपर यह लाइमोनाइटमे परिवर्तित हो जाती है।

मैगनेटाइट—यह रंगमे काली और छोटे-छोटे काले-काले कणोंमें पाई जाती है। सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे देखनेपर यह साफ़ तौरपर दिखलाई पड़ती है। खुले स्थानोंमे पडी रहनेसे यहभी हेमेटाइटके समान लाइमोनाइटमें परिवर्तित हो जाती है।

सिडराइट—यह लोहेका कारबोनेट है और प्राय: तीन रूपोंमे चीनी मिट्टीमें पाया जाता है। पहिला इतने बडे कंकडोंके रूपमें कि वे हाथसे चुने जा सकें। दूसरा छोटे-छोटे कणोंके रूपमे। ये कण इतने छोटे होते है कि सूक्ष्मदर्शक यंत्रकी सहायताके बिना इन्हें ढूंडना कठिन है। ये चीनी मिट्टीमे ख़ूब अच्छी तरह मिले रहते है। तीसरा रूप वह है जब यह मिट्टी कणोंके ऊपर पोती हुई सी रहती है। ये सब रूप खुले रहने पर लाइमोनाइटमे परिवर्तित हो जाते है। जब यह ख़ूब महीन होकर चीनी मिट्टीसे मिल जाते हैं तब चीनी मिट्टीका रंग मटमैला या हलके नीले रंगका हो जाता है।

पाइराइट—यह लोहेकी सलफाइड है और प्रायः प्रत्येक प्रकारकी चीनी मिट्टीमे कुछ-न-कुछ अशमे रहतीही है। यह छोटे-बडे दोनों तरहके कणोंमे पाई जाती है। यह पीले रङ्गकी चमकीली धातु है और इस कारण सरलतासे दिखलाई पड जाती है। यह खुले स्थानपर पड़ी रहनेपर लाइमोनाइटमे परिवर्तित हो जाती है। जिस चीनी मिट्टीमें यह धातु

मिलती है, वह हर प्रकारसे ख़राब हो जाती है, और उपयोगी नहीं रहती।

चूनेकी धातुऐं कैलसाइट—कैलसाइट चूनेका कारबोनेट है इसका रङ्ग सफ़ेद होता है और यह छोटे छोटे कणोंमें मिट्टीमें पाई जाती है, अधिकतर नई बनी हुई चीनी मिट्टीमे।

सिलखड़ी (जिपसम)—यह जल युक्त चूनेका सलफेट है। सब मिट्टियोंमे बहुधा नहीं मिलता। यह छोटे-छोटे कणोंके रूपमें-ही पाया जाता है। गरम करनेपर इसका पानी १२०° से० पर उड़ना आरम्भ हो जाता है। और अधिक गरम करनेपर इसका गन्धकभी उड़ जाता है। इन कारणोंसे यह मिट्टीके सिकुड़नेमें सहायता देता है।

डोलोमाइट—यह चूने और मैगनीशियमका कारबोनेट है। यह रूप-रङ्गमें कैलसाइटकेही समान होती है। जब अकेली रहती है, तब यह अगालनीय रहती है। परन्तु दूसरी और धातुओंके साथ चीनी मिट्टीकी गालनीयताको थोड़ा घटाती है। यह छोटे-छोटे कणोंके रूपमे पाई जाती है।

टाइटेनियम की धातुऐं :

रुटाइल—यह टाइटेनियमकी आक्साइड है और प्रायः सब प्रकार-की मिट्टियोंमें कुछ-न-कुछ मात्रामे पाई ही जाती है। इसके छोटे छोटे कण अगालनीय मिट्टीमें अधिक मिलते हैं। इसका प्रभाव चीनी मिट्टीकी गालनीयतापर अधिक पड़ता है।

इलमानाइट : यह लोहे और टाइटेनियमकी आक्साइड है। प्रायः सब मिट्टियोंमे नहीं पाई जाती। इसके रहनेपर चीनी मिट्टीमें लोहा तथा टाइटेनियमका मिश्रण चीनी मिट्टीमे हो जाता है।

इन धातुओंके सिवाय, जो कि चट्टानों व मिट्टियोंमे प्रायः हमेशाही पाई जाती हैं, कुछ धातुएँ और भी हैं। ये धातुएँ आम तौरपर नहीं पाई जातीं, परन्तु जिस चट्टानसे चीनी मिट्टी बनी हो, उस चट्टानमें यदि धातुऐं रहतीं हैं, तो चीनी मिट्टीमें-भी पाई जाती हैं। इनमेसे कुछ ये हैं :

हार्नब्लेन्ड—यह चूना, लोहा और मैगनीशियमका एक मिश्रित सिलीकेट है और मिट्टीमें छोटे छोटे कणोंके रूपमें पाया जाता है। ये कण इतने छोटे होते हैं कि प्रायः सूक्ष्म-दर्शक यन्त्रसे-ही दिखाई पड़ते हैं। चीनी मिट्टीकी गालनीयताको यह धातु बढाती है।

गारनेट—ये अल्युमिनियम, लोहा व मैगनीशियम के सिलीकेट हैं और छोटे-छोटे कणोंमें पाये जाते हैं। यहभी मिट्टीकी गालनीयताको बढाते हैं।

टरमाली—यहभी एक मिश्रित सिलीकेट है। इनके सिवाय और भी दूसरी धातुऐं किसी-न-किसी अंशमें अशुद्धियोंके रूप चीनी मिट्टीमें पाई जाती है और कुछ-न-कुछ प्रभाव चीनी मिट्टीके रसायनिक अथवा भौतिक गुणोंपर अवश्यही डालती हैं।

अध्याय १०

चीनी मिट्टीकी खोज

खोज का आशय, भिन्न-भिन्न कालमे विभाजन, भिन्न-भिन्न कालकी मिट्टियाँ, द्वितीयिक चीनी मिट्टीकी खोज, बोरहोल्स बनाना, बोरहोल्ससे निकले चीनी मिट्टीके नमूने, चीनी मिट्टीका परिमाण।

खोज का आशय—चीनी मिट्टीकी चट्टानें खोजकर जबतक इसका पता न लग जाय कि कितनी मिट्टी अच्छी मात्रामें मिल सकती है, तब तक किसीभी बड़े काममें हाथ न लगाना चाहिये। यह पता लगा लेना बहुतही आवश्यक है और जो लोग बिना इसे ठीक तौरसे समझे हुए ही कार्य आरम्भ कर देते हैं वे लोग बाद में बड़ी कठिनाई का सामना करते हैं। इस कार्यके करनेमें किसी अनुभवी भूगर्भ-शास्त्र जानने वालेकी आवश्यकता होती है। अपने देशमें भूगर्भ-शास्त्र वेत्ताओंकी संख्या बहुतही कम होनेपर-भी ऐसे अनुभवी लोग मिल जायँगे जोकि इस प्रकारका कोई भी कार्य ठीक तौरसे कर दें। इस बातमें सन्देह नहीं है कि इस कार्यके करानेमें कुछ रुपया अवश्य लगता है, किन्तु कार्य शुरू करनेके पहिले यह मालूम हो जाता है कि वहाँकी मिट्टी किसके-लिये उपयोगी होगी। बिना इस बातको जाने काम शुरू कर देनेमें पैसा व मेहनत व्यर्थ जा सकती है।

इन सब बातोंको देखते हुए यह बहुतही अच्छा हो कि किसी अनुभवी भूगर्भ-शास्त्रवेत्ताको यह कार्य सौंप दिया जाय। यों तो इन सब बातोंका ठीक तौरसे पता लगाना अनुभवकी-ही बात है, परन्तु फिरभी यहाँ कुछ थोड़ीसी बातोंका उल्लेख किया जाता है जो कि किसी

अनजान मनुष्यके-लियेभी उपयोगी साबित होंगी हालाँ कि जो बातें यहाँ दी जा रही हैं, केवल काम चलाऊही होंगी।

पृथ्वीकी चट्टानोंका भिन्न-भिन्न कालमें विभाजन—चीनी मिट्टीकी चट्टानोंको खोजनेके-लिये सबसे मुख्य बात भूगर्भ-शास्त्रके विषय-मे परिपूर्णता है। भूगर्भ-विद्याके अनुसार पृथ्वीकी उत्पत्तिसे लेकर अभी तकका समय चार महाकालोंमे विभक्त किया गया है। प्रथम काल, द्वैतीय काल, तृतीय काल और चतुर्थ काल। इन चारों महाकालोंकी चट्टानें भिन्न-भिन्न हैं और इसी कारण इनका विभाजनभी हो सका है। इन चारों महाकालोंको भी छोटे-छोटे कालोंमे विभक्त किया है। इस प्रकार पृथ्वीकी उत्पत्तिसे लेकर अभी तकका काल कई छोटे-छोटे भागोंमें बँटा हुआ है। प्रायः हर कालकी चट्टानें एक दूसरेसे भिन्न हैं और इन चट्टानोंमे पाई जाने वाली चीनी मिट्टियाँभी भिन्न-भिन्न हैं। जो भूगर्भ-शास्त्रमें परिपूर्ण है, उन्हें इस बातके जाननेमें कठिनाई नहीं होती है कि कौन-सी चट्टान किस कालकी हो सकती है। वह इन्हें मैदानों या पर्वतोंमें देखकर शीघ्रही पहिचान सकता है। वह इन्हें देखकर इस बातको भी समझ सकता है कि कौन-सी मिट्टी उस स्थानमे मिल सकती है। इसलिये सबसे पहिले उस स्थानका इतिहास जाननेकी बड़ीही आवश्यकता है।

भिन्न-भिन्न कालकी भिन्न-भिन्न मिट्टियाँ—ये भिन्न-भिन्न कालकी चट्टाने भिन्न २ स्थानोंमे मिलती हैं गोकि ऐसे भी स्थान हैं जहाँपर एकही स्थानमें भिन्न-भिन्न कालकी चट्टानें पाई जाती हैं। इन भिन्न-भिन्न चट्टानोंमे भिन्न-भिन्न प्रकारकी चीनी मिट्टी मिलती है। इसलिये जिस प्रकार की चीनी मिट्टीकी आवश्यकता हो, उसे उसी कालकी चट्टानोंके बीच खोजना चाहिये, जिनमें वह बहुतायतसे मिलती हो। नीचे भिन्न-भिन्न कालकी चट्टानोंमे जो-जो मिट्टियाँ पाई जाती है उनका ब्योरा दिया जाता है। यहाँपर चीनी मिट्टियाँ उनके उपयोगमें लाये जानेके आधारपर विभाजित की गई हैं। वे या तो प्राथमिक चीनी मिट्टियाँ है या द्वैतीयिक।

महाकाल	काल	चीनी मिट्टी
वर्तमान अथवा चतुर्थ काल	वर्त्तमान काल प्लाइस्टोसीन	सीमेन्टी मिट्टी, बोल्डरी मिट्टी, साधारण ईंट बनाये जाने योग्य मिट्टी।
तृतीय काल	प्रायोसीन काल	
	मायोसीन ,,	ईंट बनाने योग्य मिट्टी।
	आलिगोसीन ,,	चीनीके बर्त्तन बनाने योग्य मिट्टी।
	योसीन ,,	महीन और बड़े कण वाली मिट्टियाँ।
द्वैतीय काल	क्रिटेशश ,,	सीमेन्टी मिट्टी, ईंट की मिट्टी।
	जुरासिक ,,	चीनी मिट्टीके खपरे तथा चौकोर पटिये बनाने योग्य मिट्टी।
	ट्राइसिक ,,	चीनी मिट्टीके खपरे तथा चौकोर पटिये बनाने योग्य मिट्टियाँ तथा टेराकोट्टा।
प्रथम काल	परमियन ,,	चूना युक्त लाल रंगकी मिट्टी। चीनी मिट्टीकी ईंट, खपरे तथा चोकोर पटिये बनाने योग्य मिट्टी। फूलदान तथा गमले बनाने योग्य मिट्टी।
	कारबोनीफेरस,,	अग्निजित मिट्टी। ईंट बनायें जाने योग्य मिट्टी तथा गैनिस्टर।

साइलूरियन ,,	स्लेट वाली शेल, ईट बनाये जाने योग्य मिट्टी तथा स्लेट।
आरडोव्हीशियन,,	साइलूरियन कालके माफ़िक
केम्ब्रियन ,,	,, ,, ,,
केम्ब्रियन कालके पहिलेका काल	शीस्ट, और चीनी मिट्टी युक्त स्लेटकी चट्टानें।

इसके सिवाय जहाँ-जहाँ ऐसिड छोड़ वाली आग्नेय चट्टानें मिलती है, वहाँ-वहाँ प्रायः प्राथमिक चीनी मिट्टी और केवलीन पाई जाती हैं।

स्थान तथा किस प्रकारकी मिट्टी उस स्थानमें मिल सकती है, इसे निश्चित करनेके बाद उस स्थानको ढूँढना होता है, जहाँ मिट्टी मिलती है। इस कार्यको करनेके लिये चीनी मिट्टीकी उत्पत्तिके सब कारणोंको जानना अति आवश्यक है। प्राथमिक चीनी मिट्टीके अपने बनानेके स्थानमें पड़े रहनेके कारण इस प्रकारकी मिट्टीके-लिये ग्रेनाइट चट्टान, फेल्सपारकी चट्टाने तथा पतली शाखाओंकी ओर ध्यान देना चाहिये। ऐसे स्थानका ध्यान रखना आवश्यक है, जहाँपर फेल्सपारमें शीघ्र परिवर्तन होनेकी सम्भावना हो।

द्वैतीयिक चीनी मिट्टीकी खोज—द्वैतीयिक चीनी मिट्टी अपने बननेके स्थानको छोड़कर दूसरे स्थान पर जमा होती है। इस कारण इसे नीचे स्थानोंमें, पहाड़ियोंके अगल-बगल इत्यादि स्थानोंमें ढूँढ़ना चाहिये। ऐसे स्थान पहाड़ियोंके उतारमें, पहाड़ियोंके ऊपर, पानी द्वारा बने कटावमें, नदी या नालोंकी कगारोंमें, रेलगाड़ी या सड़कके-लिये बनाये गये कटावमें बहुधा दिखाई पड़ते हैं। जो स्थान हालमें खोले जाते है। वे बहुतही साफतौरपर दिखाई पड़ते हैं। पुराने हो जानेपर उनके ऊपर हर प्रकारके पदार्थोंका जमाव हो जाता है। चीनी मिट्टी का जमाव झरनों द्वाराभी मालुम किया जाता है। बहुधा चीनी-मिट्टी की चट्टानें झरनोंके तलपर रहती हैं। वर्षाका पानी धरतीके भीतर

पैठता है और चीनी मिट्टीकी चट्टानके मिलतेही भीतर पैठना बन्द होकर उसपर पृथ्वीके भीतर-ही-भीतर बहना शुरू हो जाता है। अन्तमें चीनी मिट्टीकी चट्टानके ऊपर बहते-बहते बाहर निकल आता है। इसलिये झरनोंकी नीचेकी तलकाभी अनुसन्धान करना चाहिये।

कभी-कभी छोटी-छोटी झीलोंके चारों ओरकी कगारोंको देखनेसे-भी चीनी मिट्टीकी चट्टानें दिखलाई पड जाती हैं। चीनी मिट्टीकी चट्टानों पर एक विशेष प्रकारकी वनस्पतियाँभी बहुधा उगती हैं। इस कारण इनसेभी कभी-कभी चीनी मिट्टीकी चट्टानोंका पता लगता है।

बोरहोल्स बनाना—चट्टान का स्थान ज्ञात हो जानेपर दूसरा कार्य यह जाननेका होता है कि उस स्थानमे कितनी मिट्टी मिल सकती है। यदि खदानका काम भी करना पडे, तो यहभी जाननेकी आवश्यकता होती है कि उस स्थानपर चीनी मिट्टीके उपर कितनी मोटी मिट्टीकी तह हटानेकी ज़रूरत होगी। इन दोनों बातोंको जाननेके लिये कभी-कभी गड्ढे खोदने पडते हैं और कभी-कभी "बोर होल्स" बनाने पड़ते हैं। बोर होल्स मशीनके द्वारा बनाये जाते हैं। एक पतली और पोली नली मशीन द्वारा घूमती हुई, बढ़ईके बरमेंके समान, ज़मीनके भीतर छेद करती हुई घुसती है। इसके पोला होनेके कारण चट्टानका कटा हुआ भाग इस नलीमें रह जाता है और जैसे-जैसे नली भीतर घुसती जाती है वैसे-वैसे ये टुकडे बाहर निकलते जाते हैं। इनसे हमेशा यह मालूम होता जाता है कि कौनसी चट्टान नली पार कर रही है, वह कौन-कौनसी चट्टान पार कर चुकी है अथवा कौनसी चट्टान किस गहराई पर है। चाहे गड्ढे खोदे जाॅय चाहे बोर होल्स बनाये जावें, जिस-जिस गहराईपर जो पदार्थ बाहर निकलते आवें उन्हे बहुत सम्हालकर रखना चाहिये। जहाँ ये पदार्थ रखें जाय उस स्थानपर एक-एक लेबिल होना चाहिये। हर पदार्थ के लिये एक लेबिल होना तथा हर लेबिलपर नीचे दी हुई बाते लिखना अत्यन्त आवश्यक है।

(१) स्थानका नाम।
(२) गहराई।
(३) पदार्थका नाम अथवा नम्बर।
(४) पदार्थके ऊपरके पदार्थका नाम अथवा नम्बर।
(५) पदार्थके नीचेवाले पदार्थका नाम अथवा नम्बर।
(६) मुटाई।

कुछ लोग बोर होलका नक़्शा बनाकर गहराई तथा ऊपर दी हुई बातें लिखते हैं। ऐसा करनेमे सहूलियत यह होती है कि सब बातें एकही चित्रमे दिखाई पड जाती हैं। परन्तु ये दोनों तरीके अच्छे है और बहुधा लोग दोनोंको साथ-ही-साथ काममें लाते है। यदि एकसे अधिक बोर होल्स बनाये जावें तो हर एकमें यही नियम काम में लाना चाहिये। इस बातका ध्यानमें रखना अत्यन्त आवश्यक है कि बोर होल्ससे निकले हुए पदार्थ एक दूसरेसे मिलने न पावें।

बोर होल्ससे निकले चीनी मिट्टीके नमूने—आम तौरपर दो, तीन या चार बोर होल्स तो डालना ही चाहिये। ये बोर होल्स पास-पास न डाले जावे। हरएकमें-से चीनी मिट्टीके जो नमूने निकलें उनकी अलग-अलग परीक्षा करना चाहिये। एक या दो नमूनेसे काम नहीं चलता। कम-से-कम छै नमूने एक एकड ज़मीन से लेना ही चाहिये। एक-एक नमूने में कम-से-कम दो तीन सेर मिट्टी होना आवश्यक है। परन्तु यह नमूने की मिट्टी उसी जगहसे नहीं लेना चाहिये। पास ही-पास की दो तीन जगहों से एक सेरके लगभग लेकर उन्हे आपसमे ख़ूब मिलाकर एक दिल करके फिर इस मिश्रणकी परीक्षा करनी चाहिये। यदि एकही स्थान-से थोडी सी मिट्टी लेकर उसकी परीक्षाकी गई तो परीक्षा का फल मिट्टीके सारे विस्तार पर घटित न होगा। यदि हो गया तो भाग्य ही समझिये। ऐसी गलती के कारण बहुतसी अच्छी अच्छी मिट्टियाँ जिनका सिर्फ़ उसी ओरका भाग ख़राब था जहाँ से नमूना लिया गया था, ख़राब ठहराई

जाकर बेकाम हो जाती हैं, और ख़राब मिट्टियाँ अच्छी ठहराई जाकर उनमें काम आरम्भ कर दिया जाता है। जिसका फल बादमें बुरा होता है। इस कारण नमूनेकी मिट्टी लेने में अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है। इसीपर सारी बातें निर्भर रहती हैं। इस समय जो थोड़ा बहुत रुपया लग जाता है वह व्यर्थ नहीं जाता।

चीनी मिट्टीका परिमाण—उस स्थानपर कितनी मिट्टी मिल सकती है यह जाननेके-लिये चीनी मिट्टीकी चट्टानकी लम्बाई, चौड़ाई व मोटाई जानना आवश्यक है। ये तीनों बातें बोर होल्स द्वारा मालूम-की जा सकती हैं। प्रायः लम्बाई और चौड़ाई तो वैसेभी मालूम हो जाती है और यदि चट्टान कटावमें हुई तो मोटाईभी मालूम हो जाती है। यदि नहीं, तो बोर होल्स बनाना आवश्यक हो जाता है। लम्बाई × मोटाई × चौड़ाई ÷ घनत्व = चीनी मिट्टीका परिमाण। इस तरहसे जाना गया परिमाण बिलकुल ठीक तो नहीं रहता, क्योंकि लम्बाई, चौड़ाई और मोटाई चट्टानके सारे विस्तारमें एक-सी नहीं रहतीं। परन्तु यह बहुत कुछ ठीक रहता है।

अध्याय ११

चीनी मिट्टीकी खुदाई

दो प्रकारकी खदानें, चीनी मिट्टी खोदना, चीनी मिट्टीकी खदान-का विवरण।

दो प्रकारकी खदानें—पिछले अध्यायके अनुसार जाँच करनेके बाद यदि ठीक मिट्टी मिल जाय तो उसे खोदनेका प्रबन्ध करना चाहिए। चीनी मिट्टीकी खदानें दो प्रकारकी होती हैं। एक तो वे जो ऊपर-ही-ऊपर खोदी जाती है और दूसरी वे जिन्हें ज़मीनके भीतर, गहराईमें, जाकर खोदना होता है। पहिले प्रकारसे खोदनेमें चीनी मिट्टीकी चट्टानके ऊपर किसी दूसरी चट्टानकी अधिक मोटी तह न होनी चाहिये। दोनों प्रकारसे खोदनेमें पानीकी आवश्यकता होती है। चीनी मिट्टी के साथ-साथ बहुत सी व्यर्थकी धातुएँ निकलती हैं इसलिये उसे धोनेकी-आवश्यकता होती है। यदि पानीका प्रबन्ध पासही हो सका तो चीनी मिट्टी पानीकी सहायतासे खोदकर बाहर निकाली जाती है। और बाहर धोई जाती है। यदि पानीका प्रबन्ध न होसका तो सूखी और अशुद्ध मिट्टी खोद कर वैसीही बाहर निकाली जाती है और धोनेकी जगहपर पहुँचा दी जाती है।

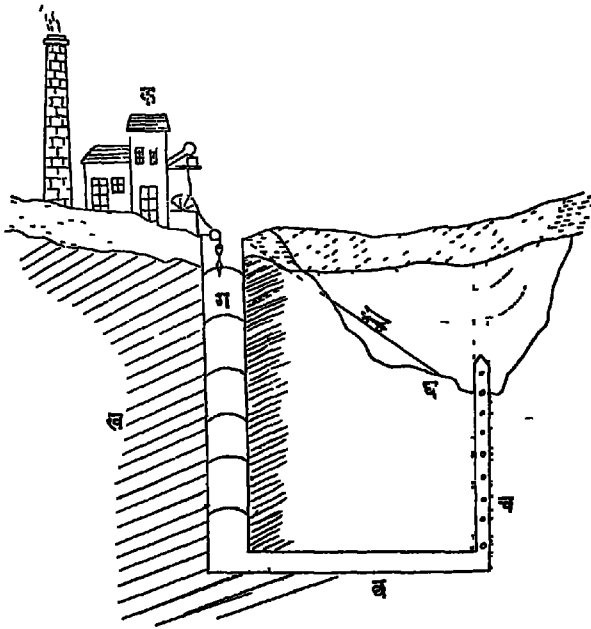
चीनी मिट्टी खोदना—खोदनेके पहिले यह जान लेने-की आवश्यकता है कि चीनी मिट्टीके ऊपर कितनी मोटी ज़मीनकी तह है जो कि चीनी मिट्टीके तहतक पहुँचनेके लिये हटानी पडेगी। यह तह किस चट्टानकी है तथा उसमे कोई ऐसी ख़ास बात है जो कि उसके हटाये जानेमे सहायता दे। ये सब बातें तो बोरहोल्स करते समय मालूम हो जाती हैं। यदि चीनी मिट्टी बहुतही कम गहराईपर मिलती है तो ऊपर-

की मिट्टी हटा कर खोदनेका काम आरम्भ कर दिया जाता है। यदि चीनी मिट्टी अधिक गहराईमें मिलती है तो ऊपरकी सब मिट्टी हटानेकी आवश्यकता नहीं होती। एक गड्ढा करके, जिसे "शेफ़्ट गड्ढा" कहा जाता है, नीचे उतर जाते हैं और नीचे-ही-नीचे खोदना शुरू कर दिया जाता है।

ऊपर कहा गया है कि खदानमे काम करते समय पानीकी अधिक आवश्यकता होती है। इसलिए चीनी मिट्टीकी खोज करते समय पानीकी-भी खोज करनी चाहिये। यहाँपर एक खदानमे-से चीनी मिट्टी निकालनेके कामका वर्णन किया जाता है जिसमे पानीकी सहायता ली जाती है।

चीनी मिट्टीकी खदान—ऊपरकी ज़मीन साफ़ करते समय इस बातका ध्यान रखना चाहिये कि केवल अनउपयोगी मिट्टीही निकाल कर फेंकी जाय। कभी-कभी यह होता है कि ऊपरकी मिट्टी हटाते-हटाते इतनी गहराई हो जाती है कि चीनी मिट्टीका-भी खुदना शुरू हो जाता है और मज़दूरोंकी असावधानीके कारण चीनी मिट्टी, ख़राब मिट्टीके साथ फेंक दी जाती है। इस बातको समझनेके लिए चीनी मिट्टीकी तह और ऊपरकी मिट्टीके जोड़को ठीक तौरसे समझ लेना चाहिये। यह सरलतासे-ही समझमे आ जाता है क्योंकि दोनों एक दूसरे से भिन्न रहती हैं।

ऊपरकी ज़मीन साफ़ करते समय पासही-की कड़ी ज़मीनमें एक गड्ढा खोदा जाता है जिसे "शेफ़्ट" कहते हैं। ज़मीनका साफ़ करना और शेफ़्टका खोदना साथ-ही-साथ चलता है। शेफ़्ट खदानसे १० से लेकर ४० गज़की दूरी तकके बीचमे-ही रहता है। इस शेफ़्टकी गहराई उतनीही होती है जितनी गहराईपर चीनी मिट्टी मिलती है। जब इस शेफ़्टकी गहराई चीनी मिट्टीकी गहराईके बराबर हो जाती है, तब इसे सीधा नीचेकी ओर खोदना बन्द कर दिया जाता है और बाजूकी ओर,

चीनी मिट्टीकी चट्टानकी तरफ खोदना आरम्भ होता है। इस प्रकार बाजूकी ओर खोदते खोदते जब चीनी मिट्टीकी चट्टानके नीचे पहुँचते हैं

चित्र नं० ७—खदान

क—इंजन घर, ख—ग्रेनाइट चट्टान; ग—पम्प शैफ्ट; घ—चीनी मिट्टीकी चट्टान; च—लकड़ी का लाएडर; छ—ड्राइव।

तब बाजूकी ओर खोदना रोककर ऊपरकी ओर खोदने लगते हैं। ऊपर-की ओर खोदे गये गड्ढेकी चौड़ाई अधिक नहीं होती। इसे एक बड़ा-सा

छिद्रही कहा जाय तो ठीक होगा। यह चीनी मिट्टीकी चट्टानके आर-पार होता हुआ उसकी ऊपरकी सतहपर निकलता है, जहाँकी मिट्टी साफ़ की गई है। इसे "राईज" या "धोनेवाला शेफ़्ट" कहते हैं। पहिले शेफ़्ट और धोनेवाले शेफ़्टको मिलानेवाली सुरंगको "ड्राइह्व" कहते हैं। पहिले शेफ़्टके मुँहके पासही, ऊपर सतहपर, इंजन घर होता है। इस शेफ़्टमे या तो पंपका प्रबन्ध होता है या बालटियाँ तारकी रस्सी द्वारा लटकाई जाती हैं। यह एक बड़े चाकपर घूमती है जिससे भरी बालटियाँ ऊपर आप-ही-आप आती हैं और खाली नीचे जाती हैं। इस शेफ़्टको "इंजन शेफ़्ट" या "पंपशेफ़्ट" भी कहते है।

राईजमें लकड़ीका एक चौकोर पोला खम्भा गाड़ा जाता है। इसे "लायडर" कहते हैं। यह लगभग एक फुट चौड़ा रहता है और ड्राइह्व से लेकर चीनी मिट्टीकी ऊपरकी सतह तक लम्बा रहता है। इस खम्भेमें छः छः इंचके फ़ासलेपर एक ओर एक-एक इंचके व्यासके कई छिद्र होते हैं। ये सब लकड़ियोंकी खूटियों द्वारा बन्द रहते हैं, ताकि उनमें-से मिट्टी भीतर घुस न जाय। केवल एक सबसे ऊपरवाला छिद्र खुला छोड़ दिया जाता है। सबसे ऊपरका छिद्र जो कि खुला छोड दिया जाता है। चीनी मिट्टीकी ऊपरी सतहके बराबरही रहता है। इस छिद्रके पासही लगभग ९ या १० गज़की दूरीपर दो गड्ढे बनाये जाते हैं, जिनमें रेत आदि इकट्ठी हो जाती है। इन गड्ढोंमें-से एक-एक नाली निकलती है जो कि ऊपरवाले खुले छिद्र तक जाती है। इतना कार्य ख़तम हो जानेपर खुदाईका काम शुरू किया जाता है।

पानीकी तेज़ धार नली द्वारा चीनी मिट्टीकी खड़ी चट्टानोंपर मारी जाती है। वहींपर एक दो मज़दूरभी लोहेका फरसा लिए खड़े रहते हैं, और पानीकी धारसे टूटे टुकड़ोंको फोड़ते जाते हैं। पानीकी धारके साथ-साथ चीनी मिट्टी अति महीन तथा छोटे-छोटे टुकड़ोंके रूपमें बहती है और बह कर छिद्रोंके पासवाले दोनों गड्ढोंमें आकर गिरती है। यहाँपर

पानीकी धारका वेग कम हो जानेके कारण रेतके बड़े-बड़े कण इन्ही गड्ढोंमें जमा हो जाते हैं और चीनी मिट्टी युक्त पानी नालियों द्वारा लाएडरके छिद्रकी ओर बहता है। छिद्रमे-से यह चीनी मिट्टी युक्त जलकी धार 'लायडर' में प्रवेश करती है और नीचे जाकर ड्राइह्वके द्वारा बह कर पंप शेफ्टके नीचे पहुँचती है। यहाँसे इसे या तो पंप द्वारा या बालटियों द्वारा भर-भरके ऊपर पहुँचा दिया जाता है।

जब रेतवाले गड्ढे रेतसे भर जाते हैं तब रेतको ठेलोंसे भरकर ऊपर ले जाकर फेंक दिया जाता है। खोदते-खोदते जब चीनी मिट्टीकी सतह नीचे हो जाती है तब ऊपरवाला छिद्र व्यर्थ हो जाता है और उसके नीचे वाला छिद्र खोल कर काममे लाया जाने लगता है। इस प्रकार एकके बाद एक छिद्र खोले जाते हैं और जब लकड़ीका लाएडर दो या तीन फुट व्यर्थ हो जाता है तब इसे काटकर फेंक देते है। इस प्रकार लाएडर दिन-प्रतिदिन, जैसे-जैसे चीनी मिट्टीकी सतह खोदते-खोदते नीची होती जाती है, छोटा होता जाता है। आखिरमें जब चीनी मिट्टीकी सतह ड्राइह्वकी सतहके बराबर हो जाती है, तब लायडर बिल्कुल व्यर्थ हो जाता है और सब काट दिया जाता है और तब मिट्टी युक्त जलकी धारा सीधी 'ड्राइव्ह' मे प्रवेश करने लगती है। जब इस प्रकार पानीकी तेज़ धार द्वारा सब मिट्टी काटकर बाहर निकाल ली जाती है। तब दूसरे स्थानपर कार्य आरम्भ होता है। कभी-कभी दो या तीन स्थानोंपर साथ-ही-साथ काम लगा दिया जाता है। ऐसे मौके पर गड्ढोंकी संख्या भी अधिक हो जाती है और लाएडरका नम्बर भी बढा दिया जाता है।

जहाँपर पानीकी कमी होती है वहाँपर पानीकी धारसे कटाई नहीं की जाती। साधारण तौरसे खोदना आरम्भ किया जाता है और मिट्टीके बडे-बडे ढले बाहर निकाले जाते हैं। ऊपर इन्हे फोड़कर महीन करके पानीमें उसी प्रकार धोया जाता जैसे पानीकी धारसे कटी मिट्टी को।

अध्याय १२

चीनी मिट्टीका धोया जाना

अभिप्राय, भिन्न-भिन्न तरीके, पानीमें घुली मिट्टीको बहाकर धोनेके तरीकेका वर्णन, ड्रेग, माईकास, जमा होनेके कुण्ड, सुखानेकी जगह, संगठित तथा छिटकी हुई खदाने, चीनी मिट्टी धोनेके अन्य उपाय, सेन्ट्रीफ़ुगल-मशीन से धोना, एलेक्ट्रो आसमासिस मशीन से धोना, एलेक्ट्रो आसमासिस मशीन, फिल्टर प्रेस विधि, रसायनिक तरीके।

अभिप्राय—चीनी मिट्टीको धोनेका अभिप्राय यह है कि उसमें-से बड़े-बड़े कङ्कड़, अबरकके पत्ते या और जो भी कुछ मिलावट हो वह निकल जाय और जहाँतक हो सके वहाँतक चीनी मिट्टी शुद्ध रूपमें आ जाय। अगर ये अशुद्धियाँ न निकाली जायँ तो वे सब बादमें बड़ा नुक़सान पहुँचाती हैं और ऐसी चीनी मिट्टीको उपयोगमें लाना मुश्किल रहता है।

चीनी मिट्टी धोनेके भिन्न-भिन्न तरीके—यों तो चीनी मिट्टी धोनेके कई तरीके हैं पर उनको चार भागोंमें विभाजित किया गया है।

१—चीनी मिट्टीको छानकर साफ़ करना।

२—मिट्टी गीली करके उसे धीरे-धीरे नालियोंमे बहाना, जिससे बड़े कङ्कड नीचे बैठ जायँ।

३—हवामें उड़ावनी करके साफ़ करना।

४—विद्युत द्वारा चीनी मिट्टी साफ करना।

५—रसायनिक तरीक़ोंसे चीनी मिट्टी साफ करना।

इनमेंसे पहिले प्रकारके तरीकेमें यह औगुण है कि मिट्टी, चाहे वह सूखी हो चाहे गीली, जब छानी जाती है तब चलनीके छेद बन्द हो जाते

हैं और छानना ठीकसे नहीं होता। दूसरा औगुण यह है कि चलनीके छेद चाहे कितनेभी छोटे हों, चीनी मिट्टीकी अशुद्धियोंके बहुतही महीन कण उनमेंसे निकलही जाते हैं और चीनी मिट्टी शुद्ध रूपमे नहीं मिलती।

दूसरे प्रकारके तरीक़ेमें यह औगुण है कि जब चीनी मिट्टी पानीकी धारमें बहाई जाती है तब अशुद्धियोंके अति महीन कणोंको नीचे बैठनेमे अधिक समय लगता है। इतने समयमे चीनी मिट्टीके कणभी उन्हींके साथ नीचे बैठने लगते हैं, जिसका फल यह होता है कि घुली हुई मिट्टी-का अंश कम हो जाता है।

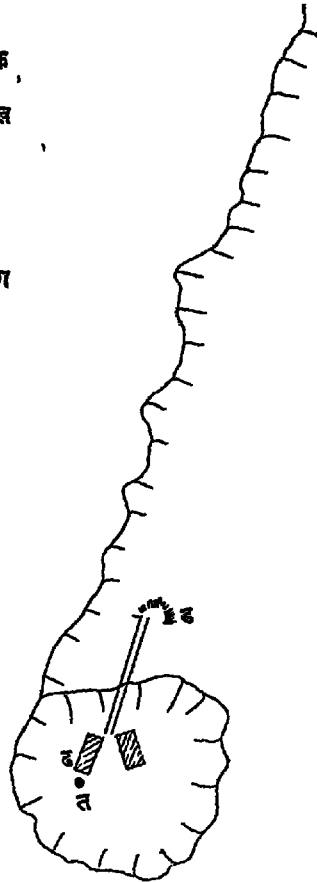
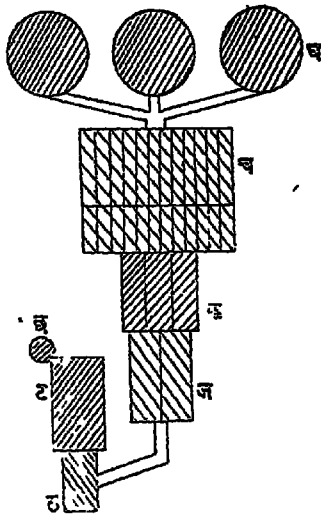
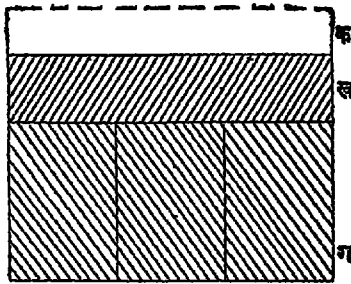
तीसरे प्रकारके तरीक़ेको काममे लानेके लिये पहिले चीनी मिट्टीके टुकड़ोंको ख़ूब महीन पीसना पड़ता है। इस प्रकारका पीसना मशीनों द्वाराही अच्छा होता है। फिर उड़ावनी करनेके-लिये उपयुक्त स्थानकी-भी आवश्यकता होती है। इन सबमें ख़र्चा काफ़ी हो जाता है।

चौथे प्रकारके तरीके सबसे अच्छे हैं। पर इनमेंभी मशीनोंकी आव-श्यकता होती है और इस तरीक़ेमें दूसरे तरीकेसे घुली हुई मिट्टीही काम-मे लाई जाती है। मिट्टी खूब पिसी हुई भी होनी चाहिये। इस प्रकारके तरीके सबसे अच्छे होनेपर-भी अभी अधिक प्रचलित नहीं हुऐ हैं।

पाचवे प्रकारके तरीके इसलिये अच्छे समझे जाते है क्योंकि वे सस्तेमें हो सकते हैं।

पानीमे घुली हुई मिट्टीको धोनेके तरीकेका विवरण—यदि पानीमें घुली चीनी मिट्टीकी धारको धीरे-धीरे बहाया जाय तो बड़े-बड़े कंकड़ नीचे बैठ जाते हैं और महीन चीनी मिट्टी पानीके साथ आगे बह जाती है। यदि इसे किसी चलनीसे छान दिया जाय तो ये हल्के पदार्थ चलनीमे रह जायँगे और शुद्ध चीनी मिट्टी मिल जाती है। इसी सिद्धान्त-को आगे रखकर चीनी मिट्टी धोई जाती है। परन्तु धोनेके बाद उसकी शुद्धताको और अधिक बढानेके-लिये और उपायभी किये जाते है।

ड्रेग—पानीमें खूब घुली हुई मिट्टी जब पंप करके या बालटियों द्वारा बाहर लाई जाती है तब उसे शुद्ध करनेका काम आरम्भ किया जाता है। यह मिट्टी घुला हुआ पानी पतली-पतली और लम्बी-लम्बी एक कतारमें बनी हुई नालियोंमें बहाया जाता है। इन नालियोंकी संख्या खदानसे निकले हुए पानीके परिमाणपर निर्भर रहती है। साधारणतया ये २० से २५ तककी संख्यामें रहती है। इनकी गहराई लगभग १ फुट, चौड़ाई १ फुट ६ इंच और लम्बाई ५० से १०० फुटतक होती है। इनका उतार प्रत्येक २५ वें फुटपर १ फुटके परिमाण का होता है। इन नालियोंसे जब पानी बहता है तब उतार बहुतही कम होनेके कारण उसका वेग बहुतही कम होता है। इस कारण इसके बचे हुए कंकड़ और दूसरे मोटे-मोटे टुकड़े नीचे जम जाते हैं। पानीकी धारके साथ बारीक घुली हुई मिट्टी और अबरकके छोटे-छोटे पत्ते उतराते हुऐ बहते चले जाते है। मिट्टी घुला हुआ पानी इन नालियोंसे लगातार बहाया जाता है। जब नालिया कंकड़ोंसे भरने लगती है तब उन्हे लगातार एक-के बाद एक साफ़ करनेका प्रबन्ध रहता है। एक मज़दूर खुरचनेके औज़ार-(फावड़ा) से कंकड़ खुरचकर बाहर फेंका करता है। इतना सावधान रहना चाहिये कि ये नालियां कभी कंकड़ोंसे भरने न पावें। इस प्रकार-की नालियोंको "ड्रेग" कहते है। ड्रेग-मे बड़े-बड़े कंकड़ अलग किये जाते हैं।

माइकाज—ड्रेग पारकर चुकनेपर मिट्टी घुले हुए पानीमें अबरक रहता है और इसे निकालनेके-लिये ऐसे पानीको एकबार फिर नालियों-में बहाना आवश्यक है। ये नालियां ड्रेगके समानही रहती हैं। लम्बाई-में लगभग १५० फुट, चौड़ाई १ फुट ६ इंच और गहराई लगभग ३ इंच रहती है। ड्रेग की नालियोंसे इनकी संख्या अधिक होती है, गहराई कम तथा उतारभी कम होता है। अधिक लम्बी होनेके कारण पानीमे-की भारी वस्तुओंको नीचे बैठनेके-लिये काफ़ी समय मिलता है। उतार कम

चित्र नं० ८ संगठित खदानका चित्र।

क—गोदाम. ख—सुखाए जानेकी जगह, ग—घुली हुई गीली मिट्टी जमा होनेके कुण्ड. घ—रेत जमा होनेके कुण्ड; च—माइकास; ज—ड्रेग· ट—इञ्जन घर; ड—रेतके ढेर; त—लान्डर।

होनेसे वेगभी कम होता है। वेग कम होनेसे बाकी बचे हुऐ छोटे-छोटे कंकड़, रेत और अबरकके पत्ते नीचे बैठ जाते है। इन नालियोंको "माईकाज़" कहते है। अँग्रेज़ीमें अबरकको "माइका" कहते है और चूँकि ये नालियां चीनी मिट्टीमें-से अबरक अलग करनेके लियेही बनी है इसलिये इन्हे "माइकाज़" नाम दिया गया है। माइकाज़के आखीरके सिरेमें एक प्रकारकी जाली लगी रहती है। जब मिट्टी युक्त जलकी धार माइकाज़से बाहर निकलने लगती है तब वह इस जालीमें-से निकलती है इस कारण बाक़ी बचे हुए अबरकके पत्ते इसमें फँस जाते है और अबरक, कंकड तथा अन्य मिलावटसे हीन हो जाता है। जैसे-जैसे माइ-काज़की नालियां भरती जाती हैं वे भी ड्रेगके समान साफ करदी जाती हैं। माइकाज़मे पानीका वेग अति कम होनेके कारण अबरकके साथ बहुतसी चीनी मिट्टीभी जमा हो जाती है। इसलिये माइकाज़की नालियों-में-से सफ़ाई करते समय निकली मिट्टी या तो कोई विशेष उपयोगमें लाई जाती है या उसे एक बार फिर धोकर चीनी मिट्टी निकाल ली जाती है।

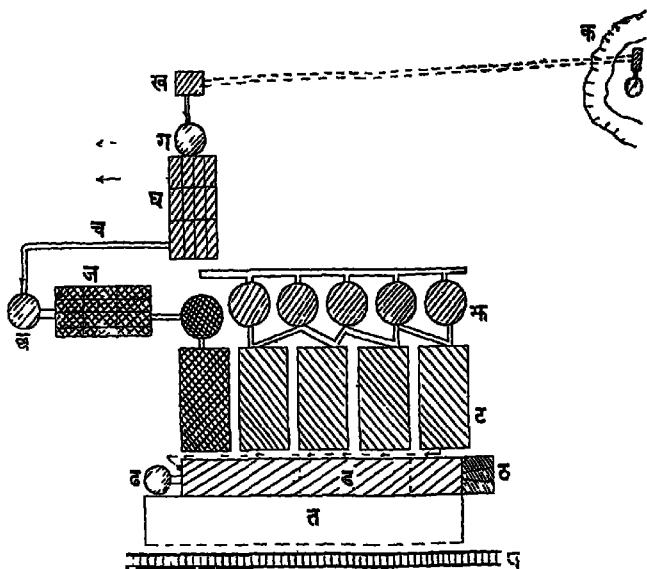
जमा होनेके कुण्ड—माइकाज़ से निकलकर चीनी मिट्टी घुला हुआ पानी बड़े-बड़े गड्ढोंमें भर दिया जाता है। इन गड्ढोंका व्यास लगभग २० फुटसे ४० फुटतक तथा गहराई ३ फुटसे १२ फुटतक रहती है। इनमें मिट्टी युक्त पानी भरकर कुछ दिनोंके-लिये छोड देते हैं। कुछ समय उपरान्त सारी मिट्टी नीचे बैठ जाती है और साफ़ पानी उपर रह जाता है जो कि नलों द्वारा बाहर निकाल लिया जाता है। यही पानी फिरसे धोनेके काममे ले आया जाता है। पानी निकालने के बाद गीली मिट्टी गड्ढोंमें-से निकालकर ठेलोंमें भरकर सुखानेकी जगहमें पहुँचा दी जाती है।

सुखानेकी जगह—सुखानेका स्थान लम्बा तथा टीन या खपरैल-से ढँका होता है। इसके नीचेकी सतहके नीचे पोली जगह रहती है,

जिसमें नालियां बनी रहती हैं। एक ओर एक भट्टी रहती है और दूसरी ओर चिमनी। चिमनी और भट्टीके बीचमें, दोनोंको मिलाती हुई नालियाँ रहती हैं। जब भट्टी जलाई जाती है तब आँच चिमनीकी ओर नालियोंके ज़रिये खिंचती है। परिणाम स्वरूप भट्टीके पास तापक्रम ऊंचा रहता है और चिमनीके पास कम। जब गीली मिट्टीसे भरे ठेले यहां लाये जाते है तब वे चिमनीवाली ओरसे इस स्थानके भीतर धीरे-धीरे ढकेले जाते है ताकि वे धीरे-धीरे सूखें। चिमनीसे भट्टीतक साधारण १७५ फुटसे लेकर १०० फुटतक का अन्तर रहता है और इस अन्तरको पार करनेमें ३ या ४ दिन लग जाते हैं। ठेले भट्टीके पास वाले छोरसे निकाल लिये जाते हैं।

सूखनेके स्थानसे ये ठेले गोदाममे ले जाकर खाली कर लिये जाते हैं। वहां मिट्टीके डले फोड कर, बोरोंमे भर कर बाहर भेजनेके-लिये रख लिये जाते है।

संगठित तथा छिटकी खदानें—पुराने ज़मानेमें, जब रेलका चलन कम था, मिट्टीकी खुदाई और उसके धोनेका कार्य एकही स्थान-पर होता था। चाहे वह स्थान शहरसे दूर हो या पास। परन्तु आजकल रेलका चलन हो जानेके कारण तथा व्यापारमें स्पर्धा बढ जानेके कारण एक-एक पैसा बचाना होता है। और खदानसे धुली-धुलाई मिट्टी स्टेशन-तक लानेमें अधिक खर्चा हो जाता है। इस कारण जहां ये खदानें स्टेशन से दूर है वहां मिट्टी धोनेका काम स्टेशनके पासही होता है। मिट्टी धुला हुआ पानी पंप करके नलों द्वारा स्टेशनके पास धोनेके स्थानमे पहुँचा दिया जाता है। कही-कहीं ये नल बीस मील दूरतक चले गये हैं। इससे फायदा यह होता है कि मिट्टीकी ढुलाईका खर्चा बच जाता है। जहां खुदाई और ढुलाईका काम पास-पास होता है उन खदानोंको "संगठित खदानें" और जहां ये दोनों कार्य एक दूसरेसे अलग-अलग किये जाते है। उन्ह "छिटकी" खदानें कहते हैं।

चीनी मिट्टी धोनेके दूसरे उपाय—ऊपर दिये गये उपायके सिवाय दूसरे उपायभी सोच कर निकाले गये हैं। इन उपायोंसे-भी चीनी मिट्टीमे-से कंकड़ आदि निकल जाते हैं और महीनसे-महीन मिट्टी निकल आती है। इन उपायोंको नीचे दिया गया है।

चित्र नं० ९

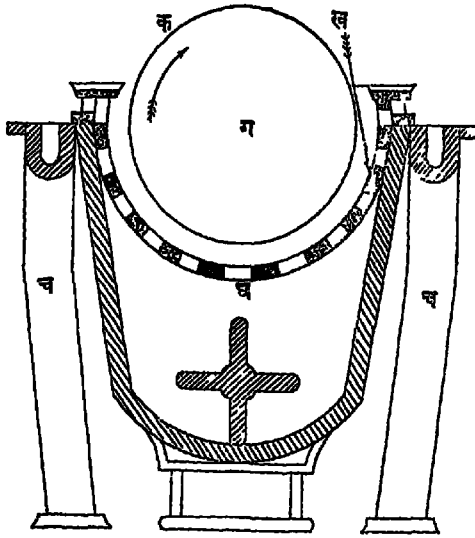
छिटकी खदानका

क—खदान; ख—पप; ग—ड्रेग, घ—माइकास; च—माइकाससे निकली नाली; छ—अबरक मिली मिट्टी; ज—अबरक मिली मिट्टी धोनेका स्थान; झ—रेत जमा होनेके कुण्ड; ट—गीली मिट्टी जमा होनेके कुण्ड; ठ—भट्ठी; ड—सुखानेका स्थान, ढ—चिमनी; त—गोदाम; थ—रेलका स्टेशन।

सेंट्रोफ्रुगल मशीनसे चीनी मिट्टी साफ करना—सेंट्रीफ्रुगल मशीन एक ऐसी मशीन है जिसमे कुछ बड़े-बड़े बर्त्तन एक केन्द्रके चारों तरफ़ ज़ोरसे घूमते है। जब मिट्टी मिला हुआ पानी इन बर्त्तनोंमे भर कर ये बर्त्तन कुछ देर तक ज़ोरसे गोल-गोल घुमाये जाते हैं, तब बड़े-बड़े कंकड़ पानी और पतली मिट्टी अलग-अलग हो जाते है। उन बर्त्तनोंका आकार एक चोंगेके सामान होता है। जिस ओर व्यास बड़ा होता है उस ओर पानी और छोटे व्यास वाले छोरपर कंकड़ एकट्ठे हो जाते हैं। महीन मिट्टी बाजुओंपर चिपक जाती है। बर्त्तनको आवश्यकतानुसार घुमाया जाता है तथा उसका वेगभी घटाया बढाया जाता है। जब कि बर्त्तन घूमते रहते है, एक नली द्वारा धीरे-धीरे चीनी मिट्टी मिला हुआ पानी उनमें भरता जाता है। बर्त्तनोंके भर जानेपर और कंकड, मिट्टी तथा पानीके अलग-अलग हो जानेपर घुमाना बन्द करके उन्हे सहूलियतके साथ खाली कर लिया जाता है। इनमें-से मिट्टी निकाल कर सुखानेके स्थानमें पहुँचा दी जाती है। सुखानेका स्थान प्रायः सब स्थानोंपर एक समानही रहता है जैसाकि पहिली विधिमे बताया गया है।

एलेक्ट्रो आसमासिसकी रीतिसे चीनी मिट्टीको साफ करना—इस रीतिसे चीनी मिट्टीको साफ करनेके-लिये विद्युतका उपयोग किया-गया है। यह मानी हुई बात है कि जब चीनी मिट्टी पानीमें घोल दी जाती है तो चीनी मिट्टीके सारे कण ऋणविद्युतसे सारगर्भित हो जाते हैं। अशुद्धियोंमें-से लोहा, टाइटेनिया धन विद्युतसे और स्फटिक, पाई-राइट आदि या तो धनविद्युतसे या ऋणविद्युतसे सारगर्भित होती हैं। परन्तु यदि ऋणसे रहीं तो यह ऋण विद्युत चीनी मिट्टी वाली ऋण विद्युतसे शक्तिमें बहुत कमज़ोर रहती है और प्रायः धन विद्युतके समान-ही बर्त्ताव करती है। इस कारण जब पानीमें घुली हुई चीनी मिट्टी विद्युतकी तरंगोंके बीचमें लाई जाती है तब ऋण विद्युत वाले कण

एक ओर, और धन विद्युत वाले दूसरी ओर खिंचकर अलग-अलग हो जाते हैं। इसी सिद्धान्त को लेकर श्री० शेरीनने एक मशीन बनाई है।

एलेक्ट्रो आसमासिस मशीन—यह मशीन ३ भागोंकी बनी होती है। पहिला भाग एक घूमते हुए बेलनके समान होता है। यह शीशेका बना होता है और अपने स्थानपर-ही गोलाकार घूमता रहता है। दूसरा

चित्र नं० १०
मशीनका

ग—धन (+) द्वार; ख—ऋण (−) द्वार, ग—बेलन,
घ—छड़ोंका बना ढाचा; च—पाये;।

भाग एक हौज़के समान है। हौज़ ऊपर दिये गये बेलनके ठीक नीचे इस प्रकार जमाया जाता है कि जब बेलन अपनी धुरीपर घूमे, तब उसके

नीचेका लगभग एक तिहाई हिस्सा इस हौज़में पानी मिली हुई मिट्टीमें डूबा रहे। तीसरा भाग एक अर्ध गोलाकार छड़ोंका बना हुआ ढांचा है। यह ढांचा ऊपरके बेलनके ठीक नीचे इस प्रकार रहता है कि बेलनके नीचेकी आधी गोलाई इससे ढंकी रहे। इसका नीचेका हिस्सा हौज़की तलीको नहीं छूता। यह बेलन हौज़के बीचमें रहनेके कारण सदा मिट्टी मिले पानीमें डूबा रहता है।

विद्युतके दो तारोंमें-से धनतार बेलनमे और ऋणतार छड़ों वाले ढांचेमें लगा देते है। साधारणतया घुली हुई मिट्टी नीचेके हौज़में भरकर जब मशीन द्वारा यह बेलन धीरे-धीरे घुमाया जाता है, तब नीचेके हौज़की चीनी मिट्टीके कण ऋण विद्युतसे सारगर्भित होनेके कारण बेलनकी तरफ़ जो कि विद्युतका धन द्वार है, खिच जाते है। इसी प्रकार अशुद्धियां ढांचेकी ओर खिंचती हैं। बेलन अति धीमी गतिसे घूमता है। इसमें शुद्ध चीनी मिट्टीके कण चिपकते जाते है और कुछ देरमें एक मोटी तह जम जाती है जिसे खुरच कर निकाल लेते है। यह खुरचन एक लम्बी, पतली तथा बेलनके बराबर चौडी पट्टीके रूपमें निकलती है। यह पट्टी सूखनेके स्थानमें पहुँचाई जाकर सुखा डाली जाती है। इस रीतिसे जो मिट्टी साफ़की जाती है वह पहिले-से-ही ठीक तौरसे घुली रहती है। उसे इस रीतिसे फिर धोनेके कारण यह मिट्टी बहुतही स्वच्छ तथा अति शुद्ध दशामें मिलती है।

फ़िल्टर प्रेसकी विधि—इस विधिमें चीनी मिट्टीको धोकर उसके बड़े-बडे कंकड़ निकाल लिये जाते हैं। इनके निकल जानेपर मिट्टीको पानीमें मिलाकर एक हौज़में भर दिया जाता है जिससे बचे हुए कंकड़भी नीचे बैठ जाते हैं। कुछ घण्टे उपरान्त ऊपर-ऊपरसे पानी मिली मिट्टीको पंप द्वारा खींच कर विद्युत चुम्बककी चलनीके आरपार करते हैं। ऐसा करनेसे महीन मिट्टीके अलावा शुद्ध मिट्टीभी मिलती है। स्वच्छ मिट्टी यहाँसे पम्प द्वारा "फिल्टर प्रेस" मे भेजी जाती है। यह प्रेस एक प्रकार-

की चलनीका काम देता है। इसमें दो जालीदार लोहेके तवोंके बीचमें "कैनवास" या मोटा कपड़ा लगा रहता है। इसी क्रमसे १० या २० तवे लगे रहते हैं। इन तवोंके बीचमें एक छिद्र रहता है जो कि पम्पसे जोड़ दिया जाता है। जब पम्प करते हैं तब इन तवोंके बीचके कैनवासमें मिट्टी युक्त जल भर जाता है। तवोंको दबानेसे पानी तो छन कर गिरने लगता है और मिट्टी कपड़ेके तहोंके बीचमें रह जाती है। इसी प्रकार मिट्टी कम हो जानेपर फिरसे पम्प द्वारा इसमें भर दी जाती है। जब इसमें पर्याप्त मिट्टी हो जाती है, तब इन तहोंको पेंच घुमा कर धीरे-धीरे पास करते जाते हैं। ऐसा करनेसे बचा हुआ पानीभी निकल जाता है और शुद्ध मिट्टी मिल जाती है।

चीनी मिट्टीके संशोधन करनेकी रसायनिक विधियाँ—ऊपर दी हुई रीतियोंके सिवाय कुछ रसायनिक तरीक़े-भी काममें लाये जाते हैं। कुछ रसायनिक पदार्थ मिट्टीके साथ पानीमें घोल देते हैं। इस मिश्रणको ख़ूब मिला कर कुछ समयके-लिये छोड़ देते हैं। ये रसायनिक पदार्थ चीनी मिट्टीके कणोंको पानीमें टंगे रहने तथा बालूके कणोंको नीचे जल्दी बैठ जानेमें सहायता करते हैं। इन रसायनिक पदार्थोंके भिन्न-भिन्न गुण होते हैं, इसलिए भिन्न-भिन्न प्रकारकी मिट्टियोंमें काममें लाये जाते हैं।

(१) चीनी मिट्टीको पानीमें मिला कर उसमें थोड़ा सा हाइड्रो-क्लोरिक ऐसिड डाल देते हैं। फिर मिश्रणको कुछ देरतक भाफ़के दबाव-में रख देते हैं। काफी समयके बाद ऊपरका मिट्टी युक्त जल निकाल लेनेसे और उसे सुखानेपर शुद्ध मिट्टी मिलती है।

(२) पानीमें घुली हुई चीनी मिट्टीमें थोड़ेसे तेजाबके साथ ठण्डा या गरम आक्ज़ालिक ऐसिड मिला देनेसे-भी शुद्ध मिट्टी ऊपर रह जाती है और बालू नीचे बैठ जाती है।

(३) पानीमें घुली हुई चीनी मिट्टीमें थोड़ी मात्रामें, तेजाब तथा

क्लोरिन युक्त पानी मिला करभी छोड़ देनेसे बालूके कण शीघ्रतासे नीचे बैठ जाते हैं।

(४) चीनी मिट्टीमें पानी मिला कर उसमे थोड़ी-सी गोंद, पैक्टन तथा साबुनका पानी मिलाने-से-भी बालूके कणोंको शीघ्रतासे नीचे बैठनेमें सहायता मिलती है।

(५) * अभी हालही-में कलकत्तेके श्रीयुत दास और श्रीयुत सबूरने परीक्षाएँ करके यह सिद्ध किया है कि सोडाके कारबोनेटका ०·१६ ग्राम प्रति १०० घन सेन्टीमीटर पानीमें मिलाकर चीनी मिट्टी मिले हुए पानीमें डालनेसे लगभग ३० मिनटके बाद ६० प्र० श० शुद्ध मिट्टी मिल सकती है।

---

* एस० आर० दास और एम० ए० सबूर १-७, १९३७।

अध्याय १३

चीनी मिट्टीका रसायनिक विभाजन

"अल्टीमेट विभाजन"

विभाजनके प्रकार, अल्टीमेट विभाजन, पकने पर वजनमे कमी, सिलिका, अल्युमिना, लोहा, टाइटेनिया, चूना, मैगनीशियम, अलकली निकालनेकी रीति, सोडा और पोटाश।

विभाजनके प्रकार—चीनी मिट्टी धोई जाकर जब कारखानोंमे पहुँचाई जाती है तब उसके गुणों और अवगुणोंको जानना आवश्यक होता है। इन्हे जाननेके-लिये कारखानोंमे चीनी मिट्टीका रसायनिक तथा अन्य प्रकारका विभाजन करनाही होता है। चीनी मिट्टीका रसायनिक तथा धातु सम्बन्धी संगठन जाननेके-लिये तीन रीतियां हैं। इसमें-से एकसे तो रसायनिक तौरपर विभाजन किया जाकर रसायनिक संगठन ज्ञात होता है। दूसरेसे विभाजन तो रसायनिक तौरसे होता है, पर चीनी मिट्टीकी मुख्य-मुख्य धातुओंका संगठन ज्ञात होता है। तीसरा विभाजन निरा धातु सम्बन्धीही है। पहिले दोके-लिये रसायनिक पदार्थोंकी तथा तीसरेके-लिये विशेष प्रकारके सूक्ष्म-दर्शक यंत्रकी आवश्यकता होती है।

इन तीनों प्रकारके संगठनसे तीन भिन्न-भिन्न फल मिलते हैं। इनसे चीनी मिट्टीके गुणोंको जानना ज़रा सरल हो जाता है। केवल एकही रीतिसे जाना गया संगठन अधिक लाभदायक नहीं होता है। इसलिये जहांतक हो सके-तीनों प्रकारसे चीनी मिट्टीका विभाजन करना चाहिये और उसके गुणों व अवगुणोंको जाननेके-लिये तीनों रीतियोंसे मिले हुए फलोंपर विचार करना चाहिये।

अल्टीमेट विभाजन—ऊपर दिये गये दो रसायनिक-विभाजनों-मे-से एकको अल्टीमेट तथा दूसरेको रेशनल विभाजन कहते हैं। इसमें-से अल्टीमेट विभाजन वह रसायनिक क्रिया है जिसके द्वारा चीनी मिट्टीकी सब धातुओंको आक्साइडके रूपमें दर्शाया जाता है। इन आक्साइडके गुणों पर विचार करने पर इन गुणोंके अनुसारही चीनी मिट्टीके गुण व अवगुण ठहराये जाते हैं। अल्टीमेट विभाजनमें नीचे लिखी धातुऐ आक्साइडके रूपमें दिखलाई जाती हैं।

सिलिका	सि ओ$_2$
अल्युमिना	अल$_2$ ओ$_3$
लोहस आक्साइड	लो. ओ
लोहिक "	लो$_2$ ओ$_3$
चूना	कै. ओ.
मैगनीशियम आक्साइड	मैग. ओ.
पोटाश	के$_2$ ओ
सोडा	सो$_2$ ओ.
टाईटेनियम आक्साइड	टा ओ$_2$
कारबनडाइ आक्साइड	का ओ$_2$
+ जल	+ हा$_2$ ओ
– जल	– हा$_2$ ओ
जलनेपर वजनमे प्रत० श० कमी	

ऊपर दी हुई सब धातुऐ प्रति शत दर्शायी जाती है। इन्हे आक्साइडके रूपमें दिखलानेके कारण इस बातका पता ठीक-ठीक नहीं लगता कि चीनी मिट्टीमे कौनसी धातु किस रूपमे है। उदाहरणार्थ कारबन डाइ आक्साइडकी मात्रासे यह नहीं मालूम होता कि यह सब चूनेके कारबोनेटके रूपमे है या मैगनीशियम कारबोनेटके रूपमे अथवा दोनों। सिलिकाकी मात्रासे-भी यह ज्ञात नहीं होता कि यह सब सिलिका

चीनी मिट्टी अल्युमिनियम सिलीकेट की है अथवा स्फटिक या फेल्सपार की। इसी प्रकार दूसरी आशंकाएँ भी उठ खड़ी होती हैं जिनके कारण अल्टीमेट विभाजनपरही निर्भर होकर किसी चीनी मिट्टीको अच्छी या बुरी सिद्ध करना कठिन है। परन्तु इससे यह न समझ लेना चाहिये कि अल्टीमेट विभाजन बिलकुल व्यर्थ है और इसे करना न करना बराबरही है। क्योंकि इस विभाजनसे और नहीं तो इतना पता अवश्य लगता है कि कुल कितनी सिलिका तथा अन्य धातुएँ क्रमशः कितनी हैं। इससे चीनी मिट्टीके कुछ गुण ठीक नहीं तो बहुत अंशोंमें ठीकही मालूम हो जाते हैं। इस विभाजनसे चीनी मिट्टीके नीचे लिखे गये गुणोंपर प्रकाश पड़ता है।

ऊपर कहा जा चुका है कि केवलीनकी मात्रा जितनी अधिक रहती है उतनी ही अच्छी चीनी मिट्टी रहती है। केवलीनके विभाजनसे सिलिका ४६ ३ प्र० श०, अल्युमिना ३९'८ प्र० श० और जल १३ ९ प्र० श० पाया गया है। इसलिये जिस चीनी मिट्टीके अल्टीमेट विभाजनसे सिलिका, अल्युमिना और जल इन्हीं अंशोंमे मिले तो वह अच्छी मिट्टी होगी। उसके और केवलीनके विभाजनमें जैसे-जैसे अन्तर होता जायगा वैसे-वैसे उसके गुण केवलीनके गुणोंसे भिन्न होते जायंगे।

जिस चीनी मिट्टीमे सोडा और पोटाशकी मात्रा अधिक हो, उसे अधिक गालनीय समझना चाहिये। जिसमें लोहिक आक्साइड अधिक होती है वह चीनी मिट्टी पकाई जानेपर लाल रङ्गकी होजाती है। जिसमें लोहिक आक्साइडकी मात्रा २ प्र० श० और ३ प्र० श० के बीचमे रहती है, वह पकानेपर कुछ-कुछ लाल रङ्गकी या बादामी रङ्गकी हो जाती है। जिस चिनी मिट्टीमें लोहिक आक्साइड अधिक होती है और उसके साथ-ही-साथ चूना और अल्युमिनाकी मात्राभी अधिक हो, वह पकाई जानेपर लाल रंगकी नही होती। चूना और अल्युमिना लाल रंगको अपने रंगमें छिपा लेते हैं। पानी अधिक होनेसे पकानेपर सिकुड़न अधिक होती है।

सिलिकाकी मात्रा अधिक होनेसे चीनी मिट्टी रेतीली होती है। वह पकाई जानेपर सिकुड़तीभी कम है। उसकी गालनीयताभी कम हो जाती है। यदि चीनी मिट्टीमे क्रमिक पदार्थोंकी अधिकता हो तो मिट्टीको ख़राब समझना चाहिये। ये पदार्थ जलनेपर कारबन उत्पन्न करते है, जिनसे चीनी मिट्टीमे काले धब्बे पड़ जाते है। इसी प्रकार टाइटेनिया चीनी मिट्टीको गालनीय बनाता है।

अल्टीमेट विभाजन होनेपर-भी प्रायः यह देखनेमे आया है कि दो स्थानोंकी चीनी मिट्टियोंका अल्टीमेट विभाजन लगभग समान होनेपर-भी उनके भौतिक गुणोंमे अन्तर रहता है। उदाहरणार्थ रीज़* की पुस्तकमें इस प्रकारकी दो चीनी मिट्टियाँ दी गई हैं, जिनके अल्टीमेट विभाजन समान होनेपर-भी उनके भौतिक गुण भिन्न हैं।

	नं० १		नं० २	
सिलिका	८०.३६	प्र० श०	८०.८४	प्र० श०
अल्युमिना	९.८२	,,	८.०६	,,
लोहिक आक्साइड	२.८८	,,	२.२५	,,
चूना	०.४२	,,	१.४४	,,
मैगनीशिया	०.४५	,,	०.२६	,,
सोडा	०.१६	,,	०.१०	,,
पोटाश	कुछ कण	,,	कुछ कण	,,
टाइटेनिया	०.३५	,,	०.७८	,,
जल	३.११	,,	६.००	,,

* एच, रीज़, "क्लेज" १९१४, ६४।

भौतिक गुण

	नं० १	नं० २
(१) काम करनेकी दशामें लानेके-लिये पानीकी आवश्यकता	१८·७ प्र० श०	१६·८ प्र० श०
(२) औसत खिंचाव शक्ति प्रति वर्ग पाउण्ड	१८८	२७५
(३) हवाई सिकुड़न	४ ८ प्र० श०	८ ६ प्र० श०
(४) लचक (प्लास्टीसिटी)	अच्छी	बहुत अच्छी
(५) सूखने पर	दरारें नहीं पड़तीं	पड़ती हैं
(६) संयुक्त जल निकाल लेनेपर लोहेके समान कड़ी होने-का तापक्रम।	१२८०° से०	११८०° से०

ऊपर दिये गये उदाहरणोंसे यह ज्ञात होता है कि अल्टीमेट विभाजन चीनी मिट्टीके भौतिक गुणोंपर बिलकुलही प्रकाश नहीं डालता। इसलिये इस विभाजनके साथ-साथ भौतिक गुणोंका-भी निर्णय करना चाहिये।

अल्टीमेट विभाजन करनेकी रीति—अल्टीमेट विभाजन करनेमें सबसे पहिले चीनी मिट्टीकी आर्द्रता जानना चाहिये। इसको जाननेके-लिये चीनी मिट्टीका थोड़ासा हिस्सा भली-भांति तौलकर एक ऐसे बर्तन में रख दिया जाता है, जिसमेंकी हवा गरम की जा सके। इसे 'एयर-ओवन' कहते हैं। यह एक प्रकारका चौकोर बर्तन होता है। इसमें ऊपर एक छिद्र होता है, जिसमें तापमापक यन्त्र लगा देते है। नीचेसे इसे गरम करते है। इसके भीतर दो या तीन अलमारी सरीखे खाने रहते हैं। इन खानोंमे चीनी मिट्टी चपटे कांचके टुकड़ेमें रखकर रख देते हैं।

बर्तनका दरवाज़ा बन्दकर देनेके बाद गरम किया जाता है। जब ताप-क्रम ११०° से० हो जाता है। तब इस बातपर ध्यान देना चाहिये कि तापक्रम घटे न बढे नही। लगभग दो घण्टे ११०° से० ही रहे। इसके बाद चिमटीसे पकड़कर कांचका टुकड़ा निकाला जाता है और 'डेसीकेटर' मे रखा जाता है। 'डेसीकेटर' ही-में वह ठण्ढी होती है और ठण्डी होनेपर तौल ली जाती है। पहिले और दूसरे वज़नका अन्तर मिट्टीकी आर्द्रता है। यह प्रतिशत हिसाब लगा कर निकाली जाती है। एक बार फिर "एयर ओवन" मे रखकर फिर तौला जाता है। यदि दोनों बार एकही आर्द्रता रही तो ठीक है, नही तो एक बार फिर यही क्रियायेंकी जाती है। 'डेसीकेटर' कांचका बर्तन होता है। इसमे दो खण्ड रहते हैं। ऊपर ढक्कन रहता है। दोनों खण्डोंके बीचमे एक जाली पडी रहती है। जालीके ऊपर चीनी मिट्टीकी बनी हुई तिपाई रहती है, जिसमे तीन गोलाकार छोटे-बडे छिद्र रहते है। जिस पदार्थको ठण्ढा करना होता है, उसे इसी तिपाईपर रख देते है। नीचेके खण्डमे चूने-की क्लोराइड रहती है। इस पदार्थमें हवाकी आर्द्रता खींचनेका गुण है। इस गुणके कारण डेसीकेटरके भीतरकी हवा बिलकुल सूखी रहती है। ठण्डा होने वाला पदार्थभी बाहरकी आर्द्रतासे दूर रहता है। इस क्रियाको जल वियोजन क्रिया कहते हैं।

पकनेपर वज़नमे कमी—जब यह गीलापन दूर हो जाता है, तब इस मिट्टीका थोड़ा-सा हिस्सा एक तुले हुए क्रुसीबिलमें रखकर तौल लिया जाता है और लगभग ६००° से० तक गरम किया जाता है। उसे इतनी गरमीमें लगभग ४५ मिनट रखकर उसी प्रकार डेसीकेटरमें रखकर ठण्ढा करके तौला जाता है। दो या तीन बार गरम करके तौला जाता है। पहिले वज़नसे दूसरा वज़न घटानेपर पकने-पर वज़नकी कमी निकल आती है, जिसे हिसाब लगाकर प्रति शत निकाला जाता है।

सिलिका निकालनेकी विधि—आर्द्रता निकाली हुई मिट्टीके दूसरे भागमें-से एक ग्राम मिट्टी लेकर उसे लगभग ६ ग्राम सोडियम कारबोनेटसे भली-भांति मिलाकर प्लाटिनमके क्रुसिबिलमें रखकर और उसे ढॉककर बर्नरकी धीमी लौपर रख दिया जाता है। इस प्रकार धीरे-धीरे लगभग आध घण्टे गरम करनेके पश्चात् अधिक ताप देनेकी आवश्यकता होती है। अधिक ताप देनेपर क्रुसिबिलके भीतरका पदार्थ गलकर पानीकी तरह हो जाता है। जब यह बिलकुल पानीकी तरह हो जाय, बुलबुले आदि न रहें, तब आंच अलग कर लेते है। यहांपर यह बात जान लेना चाहिये कि गला हुआ पदार्थ जब ठण्डा होने पर जम जाता है, तब वह क्रूसिबिलमें चिपक जाता है और उसे निकालना कठिन होता है। इसको निकालनेके दो उपाय हैं; पहिला यह कि क्रुसिबिलको ठंढा करनेके पहिलेही उसे बाहरसे ठंढे पानीकी धारसे एकाएक ठंढा करना चाहिये। ऐसा करनेसे जमा हुआ पदार्थ तड़क जाता है और अक्सर निकल जाता है। दूसरा उपाय यह है कि क्रुसिबिल ठण्डा होने-पर उसमें थोड़ासा ठण्ढा पानी डालकर धीमे-धीमे चारों ओर गरम करनेपरभी जमा हुआ पदार्थ क्रुसिबिलको छोड़ देता है।

इस पदार्थको एक चीनी मिट्टीकी कटोरीमें निकालकर क्रुसिबिलको अच्छी तरह धोकर इस कटोरीको कांचके ढक्कनसे ढांक देते है, और इसमें लगभग २५ घ० से० मी० से लेकर ४० घ० से० मी० तक शुद्ध और कड़ा हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड डाल देते हैं। ऐसिडका उस पदार्थपर असर होतेही बुलबुले उठने लगते हैं, इसलिये कांचके ढक्कनको हटाना न चाहिये, नहीं तो थोड़े बहुत पदार्थके निकल जानेकी सम्भावना रहती है। हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड डालनेके पश्चात् कटोरीको 'वाटर बाथ' पर रख दिया जाता है। 'वाटर बाथ' एक प्रकार का यन्त्र होता है। एक तांबेके गोल या चौकोर बर्तनमें दो नलियां पानीके लिये लगी रहती हैं। एकसे पानी भरा जाता है और जब एक निश्चित

सतहसे ऊपर भरता है, तब दूसरी नलीसे निकल जाता है। इस कारण जब पहिली नली पानीकी कलसे जोड दी जाती है तो इस बर्तन में किसी एक खास सतहतक हमेशाही पानी भरा करता है। इस बर्तनके नीचे जलता हुआ बर्नर और ऊपर जिस पदार्थको गरम करना हो, उसे रख देते हैं। पानीके उबलनेसे ऊपर रखा हुआ पदार्थ पानीकी भाफ़से गरम होता रहता है। जैसे-जैसे बर्तनका पानी कम होता है, वैसे-वैसे आप-ही आप भरता जाता है। ऐसे बर्तन में पदार्थ गरम करनेसे ये लाभ हैं—पहिला तो यह कि गरम होनेवाला पदार्थ हमेशा १००° से० के ताप-क्रमपर-ही गरम होता है और यदि सूख गया तो चिटककर उसके गिर जानेकी सम्भावना नहीं रहती। दूसरा यह कि इस पर बर्तन रखकर, निश्चिन्ततासे दूसरा कार्यभी किया जा सकता है। इसीके पास हमेशा खडे रहनेकी आवश्यकता नहीं होती।

'वाटर बाथ' पर हाइड्रोक्लोरिक ऐसिडकी कटोरी उस समयतक रखी रहना चाहिये जबतक कि सब ऐसिड उड़ न जाय। बीच-बीचमें इसे कांचकी ठोस नलीसे चलाते रहना चाहिये, ताकि उसमें पपडी न पडने पावे। यह देखा गया है कि जैसे-जैसे हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड उड़ता जाता है वैसे-वैसे कटोरीके पदार्थका रंग गाढा नारंगी सा होता जाता है। बिलकुल सूख जानेपर सफ़ेद हो जाता है। जब यह बिलकुल सूख जाय, तब इसमें दो या तीन घन सेन्टीमीटर कडा हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड डालकर कांचकी नलीसे चलाकर लगभग ४० घन से० मी० स्वच्छ पानी डालकर वाटर बाथसे उतार लेना चाहिये। बादमें खूब मिलाकर फिल्टर पेपरमें छान लेना और कटोरीको भली-भांति धोकर उसका धोवनभी फिल्टर पेपरमें डालना चाहिये और फिल्टर पेपरके पदार्थको कुनकुने पानीसे उस समयतक धोना चाहिये, जबतक उसमें-का सब हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड निकल न जाय। दस या बारह बार धोनेके बाद इसका एक बूंद लेकर, उसमें एक बूंद हलका नाइट्रिक ऐसिड मिला कर, एक बूंद

सिलवर नाइट्रेट डालकर देखनेपर यदि सफ़ेदी आ जाय तो समझना चाहिये कि अभी सारा हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड धुला नहीं है। इसे तबतक धोना चाहिये, जब तक सफ़ेदी न आये।

जो द्रव पदार्थ फिल्टर पेपरसे निकल जाता है, उसमे थोड़ी-बहुत विलेय सिलिका रहती है। इस कारण इस द्रव पदार्थको एक बार फिर वाटर बाथपर पहिलेके समान सुखाया जाता है और पहिलेही-के समान फिल्टर पेपरपर छानकर धोया जाता है। इस प्रकार सब सिलिका निकल आती है। द्रव्य पदार्थमे लोहा, अल्युमिनियम, चूना, मैगनीशियम आदि धातुएँ विलेय अवस्थामें रहती हैं। इस द्रव्य पदार्थको अलग रख दिया जाता है, ताकि ऊपर दिये हुए अवयव मालूम किये जा सकें।

फिल्टर पेपरपर जो सिलिका रहती है, उसे प्लाटिनमके तुले हुए क्रुसिबिलमे रखकर धीमे-धीमे गरम किया जाता है। जब कागज़ जलकर राख हो जाता है, तब उसे ऊंचे तापक्रममें ४५ मिनिटके लगभग गरम करके तथा डेसीकेटरमे ठण्ढा करके तौल लिया जाता है। फिर इसे ज़रा पानी-से गीला करके लगभग आधा घन से० मी० तेजाब डालकर हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड लगभग तीन चौथाई क्रुसिबिलतक या दस या १५ घन से० मी० भर दिया जाता है। इसके बाद क्रुसिबिल गरम रेतपर रखा जाता है, ताकि उसका ऐसिड उड़ जाय। ऐसिड उड़ जानेके बाद फिर एक बार हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड डालकर उड़ाया जाता है। बादमें क्रुसिबिलको पांच मिनिट कड़ी आंचमें रखकर, तथा डेसीकेटरमें ठंढा करके तौला जाता है। इस प्रकार तीन तौलें मालूम हो जाती हैं। (१) क्रुसिबिलकी तौल। (२) क्रुसिबिल सिलिका की तौल। ३ क्रुसिबिल—सिलिकाकी तौल। दूसरे तौलसे तीसरे तौलको घटाकर शुद्ध सिलिकाका तौल मालूम हो जाता है। हिसाब लगाकर इसेभी प्रतिशत दर्शाते हैं।

अल्युमिना निकालनेकी रीति—रखे हुए द्रव पदार्थमें अल्युमिना निकाला जाता है, इसे गरम करके धीमे-धीमे आमोनियम हाइड्रा-

आक्साइड डाला जाता है। मिश्रणको कांचकी एक ठोस नलीसे धीमे-धीमे चलाते रहना चाहिये। कुछ देरमें जैसेही एक बूंदके डालतेही प्रेसीपिटेट आ जाय, वैसेही दो या तीन बूंद अमोनियम हाइड्रोआक्साइड और डालकर, उसका डालना बन्द करके सारे मिश्रणको दो या तीन मिनटतक उबालकर छान लेना चाहिये। छाननेसे सब अल्युमोनियम हाइड्रोआक्साइड कागज़पर रह जाता है। द्रव पदार्थमें चूना तथा मैग-नीशियम रह जाते हैं। परन्तु देखा गया है कि अल्युमीनियमके साथ कुछ थोडा-सा चूनाभी आ जाता है। इसे निकालनेके-लिये द्रव पदार्थको अलग रखकर अल्युमिनियम हाइड्रोआक्साइडकी चुंगीके नीचे एक कांच-का बीकर रखकर हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड चुंगीमें डाल देते हैं। सारा अल्युमिनियम हाइड्रोआक्साइड ऐसिडमें विलेय हो जाता है। इसे गरम कर, इसमें एक बार फिर अल्युमीनियम हाइड्रोआक्साइड ऊपर दिये अनु-सार डालकर अल्युमीनियम हाइड्रोआक्साइड अलग करते है। उसे छानकर, धोकर, बिलकुल हाइड्रोक्लोरिक ऐसिडसे हीन करके, ऊपर बताये अनुसार उसकी परीक्षा करके उसे प्लाटिनमके क्रुसिबिलमें रख देते हैं जो हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड उडानेके बाद तौला गया था। इसको भी, कागज़ जलाकर राखकर देनेके बाद, खूब आंचमें गरमकर, डेसीकेटरमें ठण्ढा करके तौला जाता है और अल्युमीनियम लोहे और टाइटेनियांका संगठित तौल जाना जाता है। इसमें-से लोहा और टाइटेनियमका तौल अलग-अलग निकालकर घटानेसे इन तीनोंका वज़न अलग-अलग मालूम हो जाता है।

लोहा निकालनेकी विधि—अल्युमिना, लोहा इत्यादिकी ऊपर लिखी हुई मिश्रित प्रेसीपिटेटको पोटैशियम पाइरोसलफेटमें गलाकर हल्के तेज़ाबमें घोलकर पूरे १०० घन से० मी० वाले या २५० घन से० मी० वाले फ़्लास्कमें डालकर उसका आयतन फ़्लास्कके आयतनके बराबर करके इसीमें लोहा निकाला जाता ज़ाता है। लोहा निकालनेकी दो रीतियां

है। पहिली तो उसी समय घटित होती है, जब लोहेकी मात्रा दो प्र० श० से कम हो। चीनी मिट्टीमें यह बहुधा लागू होती है। दूसरी लोहेकी मात्रा अधिक होनेपर लागू होती है। लोहा पहिली विधिसे निकालने के-लिये हमें दो कॉचके "केलारी मीटर" थोड़ासा हल्का तेजाब, हल्का पोटेशियम सल्फोसाइनाइड और एक ऐसा लोहेका घोल जिसमें हमें लोहेकी मात्रा प्रति घन से० मी० मालूम होने की आवश्यकता होती है। इस प्रकारका लोहेका मिश्रण जानी हुई तौलका लोहिक अमोनियम-सल-फेट लेकर १०० घन से० मी० या २५० घन से० मी० घोल दिया जाता है और उसकी मात्रा प्रतिघन से० मी० निकाल ली जाती है।

एक केलारी मीटरमें १० घन से० मी० हल्का तेजाब, ५ घन से० मी० हल्का पोटेशियम सल्फोसाइनाइड और दस घन से० मी० लोहेकी वह मिश्रण जिसमें लोहे की मात्रा जानना है, डाला जाता है। केलारी मीटरमें ऊपरकी ओर एक निशान बना रहता है। इस निशानतक पानी भर दिया जाता है। इस मिश्रणका रंग हल्का नारंगी रहता है। यदि लोहे-की मात्रा अधिक हुई तो रंग गाढ़ा होता है। दूसरे केलारी मीटरमे दस घन से० मी० हल्का तेजाब और पांच घन से० मी० पोटेशियम सल्फोसाइ-नाइडका मिश्रण लेकर ऊपरके निशानके कुछ नीचेतक पानी भर दिया जाता है। दोनों केलारी मीटरके मिश्रणसे ठोस कांचकी दो नलियोंसे चलाते रहना चाहिये। दूसरे केलारी मीटरमें ब्यूरेटसे एक-एकबूंद जानी हुई लोहेकी मात्राका मिश्रण डाला जाता है और पहिले और दूसरे केलारी मीटरके मिश्रणोंका रंग मिलाया जाता है। जब दोनोंके रंग एक हो जाते हैं, तब ब्यूरेटसे पता लगाया जाता है कि कितना मिश्रण लगा। इतने मिश्रणकी दूसरे कैलारी मीटरके समान रंग लानेकी आवश्यकता होती है याने इतने मिश्रणमें उतनाही लोहा है, जितना कि दूसरे केलारी मीटर में। ब्यूरेटके मिश्रणमें प्रतिघन से० मी० लोहा मालूम है, इसलिये हिसाब लगाकर दूसरे के लोहेकी मात्रा जानी जाती है।

टाइटेनिया निकालनेकी रीति—टाइटेनिया निकालनेकी रीति-भी वही है जो कि लोहिक आक्साइड निकालने की है। इसके-लिये हमें एक मिश्रण बनाना पड़ता है, जिसमें हमें टाइटेनिया प्रति घन से० मी० मालूम हो। इसमें तेजाब और पोटेशियम साइनाइड के स्थानपर फासफोरिक ऐसिड और हाइड्रोजन-पर-आक्साइडकी आवश्यकता होती है। एक केलारी मीटरमे १० घन से० मी० वह मिश्रण जिसका लोहिक आक्साइड मालूम किया है, लेकर उसमें दस घन से० मी० हाइड्रोजनपर आक्साइड और ५ घन से० मी० फासफोरिक ऐसिड मिलाकर, ऊपरके निशानतक पानी भर दिया जाता है। दूसरे केलारी मीटरमें १० घन से० मी० हाइड्रोजन-पर-आक्साइड और ५ घन से० मी० ऐसिड डालकर ऊपरके चिन्हतक पानी भरकर ब्यूरेटसे बूंद-बूंद प्रति घन से० मी० टाइटेनिया जाना हुआ मिश्रण डाला जाता है। इसमेंभी रंगका मिलान होता है। यहभी उसी प्रकार हिसाब लगाकर मालूम किया जाता हैं, जैसे लोहिक आक्साइड। इन दोनोंका अलग-अलग वज़न मालूम होने-पर इन्हें अल्युमिना, लोहा और टाइटेनियाके संगठित वज़नसे घटाने-पर अल्युमिनाका वज़न मालूम हो जाता है।

चूना निकालनेकी विधि—चूना निकालनेके-लिये वह द्रव पदार्थ लिया जाता है, जिसमेंसे अल्युमिना निकाला गया था। यदि इसका आयतन अधिक हो तो उबालकर कम कर लेना चाहिये। जब यह उबलता रहे, तब इसमें थोड़ा अमोनियम-हाइड्राआक्साइड डाल देना चाहिये। इतना डालना चाहिये कि अमोनियाकी खुशबू इसमें आने लगे। एक दूसरे बीकरमें थोड़ा-सा अमोनियम आक्सालेट लेकर थोड़ा-सा पानी डालकर उबलता हुआ केलशियमवाले मिश्रणमें छोड़कर तीन या चार मिनिट तक उबालना चाहिये। बादमें सबको लगभग ६ घंटे तक छोड़ देना चाहिये। ६ घंटेके बाद फिल्टर करके जो कुछभी फिल्टर पेपरपर आये, उसे हाइड्रोक्लोरिक ऐसिडमें घोलकर ऊपरकी भाँति एक बार फिर

प्रेसीपिटेट करना चाहिये। इस प्रेसीपिटेटको भी गरम पानीसे इतना धोना चाहिये जबतक वह हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड रहित न हो जाय। इसके पश्चात् कागजको जलाकर राख करके खूब कड़ी आंचमें रखना चाहिये। ठण्ढा होनेपर तौलकर प्रतिशत निकालना चाहिये।

मैगनीशियम निकालनेकी विधि—बचे हुए द्रव पदार्थ को गरम करके आयतन कम होनेपर ठण्ढा करके, थोडा-सा अमोनिया और थोड़ासा सोडियम-अमोनियम-फासफेट डालकर लगभग ६ घण्टेके लिये छोड़ देना चाहिये। ६ घण्टेके बाद छानकर क्लोराइडरहित करके जलाकर राख करके मामूली आँचपर गरमकर लेना चाहिये। बादमें डेसीकेटरमें ठण्ढा करके तौल लेना चाहिये। दूसरे अवयव सीधे आक्साइडके रूपमें निकाले गये हैं। यह फासफेटके रूपमे निकाला गया है। इसलिये इस वज़नको ०·३६२१ से गुणा करके मैगनीशियम आक्साइड निकल आता है।

अलकली निकालनेकी रीति—सोडा और पोटाश—अलकली निकालनेके लिये °५ ग्राम आर्द्रता निकाली हुई चीनी मिट्टी उसे °५ ग्राम अमोनियम क्लोराइड और उसका आठगुणा याने ४ ग्राम कैलशियम (चूना) कारबोनेटमें भली-भाँति घोंटकर प्लाटिनमके क्रुसिबिलमे रखकर धीरे-धीरे गरम करते हैं, ताकि अमोनियम क्लोराइड धीमे-धीमे निकले। लगभग आध घण्टेके बाद आंच थोडी कडीकर देते हैं और इसी प्रकार आंच करके जब एक या डेढ़ घंटा हो जाता है, तब क्रुसिबिलको इस प्रकार गरम करते हैं कि उसके नीचेका एक तिहाई हिस्सा कुछ-कुछ लाल रहे। इसके लिये एक एसबेसटसका या सिलिकाका चौकोर टुकड़ा लेते हैं। इसके बीचमें एक छेद इतना बडा रहता है कि यदि क्रुसिबिल उसमे रखा जाय तो नीचे केवल एक तिहाई ही निकले। इससे नीचेका हिस्सा लाल हो जाता है और आँच ऊपर न आ सकनेके कारण ऊपरका हिस्सा काफ़ी ठण्ढा रहता है। इस दशामें लगभग पौन घण्टा रखनेके बाद भीतरका मिश्रण कड़ा हो जाता है और क्रुसिबिलकी बाज़ू छोड़ देता

है और उसमें दरारेंभी पड़ जाती हैं। जब यह दशा हो जाती है, तब ठण्ढा करके उसे एक चीनीकी कटोरीमें निकाल कर उबलते हुए पानीमे घोंटकर छान लेते है। इस प्रकार घोंट-घोंटकर लगभग ३०० घन से० मी० पानी मिलाया जाता है। बादमें फिल्टर कागज़ उसमेंके पदार्थके साथ फेंक दिया जाता है। छने हुए द्रव पदार्थको गरम करके, थोड़ासा अमोनिया मिलाकर उसमें अमोनियम कारबोनेट डालकर ६ घंटेके लगभग रखा रहने देते है। इससे चूना कारबोनेट बनकर निकल जाता है। ६ घंटे के बाद उसे छान लेते हैं और धोकर फिल्टर कागज़के साथ चूनेका कारबोनेट फेंक देते है। द्रव पदार्थको चीनी मिट्टीकी कटोरीमें रखकर 'वाटरबाथ' पर रख देते है, ताकि सब पानी धीमे-धीमे उड़ जाय। पानी उड़ जानेपर इस कटोरीमे एक सफेद पदार्थ रह जाता है। कटोरीको बर्नरसे धीमे-धीमे गरम करनेपर अमोनियम क्लोराइड उड़ जाती है। जब-तक इसका सफेद धुवां निकलता रहे, तबतक धीमे-धीमे गरम करना चाहिए। जब सफ़ेदी निकल जाती है, तब कटोरीके पदार्थमें कुछ-कुछ कालापन आ जाता है। यह कारबन है और ज़रा अधिक गरम करनेपर जल जाता है। जब यह सब हो जाय, तब कटोरीको ठंढा करके गरम पानी उसमे डालकर रत्तीभर अमोनियम आक्सालेट, २ या ३ बूंद बेरियम क्लोराइड और थोड़ासा अमोनियम कारबोनेट डालकर बचा हुआ केलशियम एक बार फिर प्रेसीपिटेट किया जाता है। ६ घटे रखनेके उपरान्त इसे एक तुली हुई स्वच्छ प्लाटिनमकी कटोरीमे छानकर इस कटोरी को वाटरबाथपर रख देते हैं, और धीमे-धीमे सब द्रव पदार्थको उड़ा देते हैं। पहिलेके समान धीरे-धीरे गरम करके अमोनियम-क्लोराइड एक बार फिर निकालते हैं। इसे निकालनेके बाद लगभग ३ या ४ घन से० मी० हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड डाल कर एक बार फिर वाटर बाथपर रख कर उड़ाते है। इस बार ऐसिड उड़ जानेपर कटोरीकी तलीको पोंछकर उसे तौल लेते हैं।

सोडियम और पोटेशियम क्लोराइड—इसमेंसे कटोरीका वज़न घटानेसे सोडियम क्लोराइड और पोटेसियम क्लोराइडका संगठित वज़न निकल आता है। कटोरी तौलनेके बाद और संगठित क्लोराइडका वज़न निकाल लेने पर, उसमें लगभग ३ घन से० मी० पर क्लोरिक ऐसिड डाल कर, 'वाटर बाथ' पर रखकर उड़ाते हैं। उडानेके बाद फिर एक या दो घन से० मी० पर क्लोरिक ऐसिड डालकर वाटर बाथपर फिर रख देते हैं। जब द्रव पदार्थमें कुछ गाढ़ापन आ जाता है, तब इसे अलकोहोल और पर क्लोरिक ऐसिडके मिश्रणसे धोकर एक तुले हुऐ "गूच क्रुसिबिलमें' लेकर 'फिल्टर पंपकी सहायतासे छान लेते हैं। फिर सिर्फ़ अलकोहोलसे धोकर 'गूच क्रुसिबिलको' एयर ओवनमें सुखा कर तौल लेते हैं। इस तौलसे गूचक्रुसिबिलका वज़न घटानेसे पोटेशियम क्लोरेटका वज़न मालूम हो जाता है।

पोटेशियम क्लोरेट—पोटेशियमक्लोरेटके वज़नको ०.४३८१ से गुणा करनेसे पोटेशियमक्लोराइडका वजन मालूम हो जाता है और इस वज़नको सोडियमक्लोराइड और पोटेशियम क्लोराइडके संगठित वज़नसे घटानेसे दोनों क्लोराइडका अलग-अलग वज़न मालूम हो जाता है। सोडियमक्लोराइडके वज़नको ०.५३०३ से गुणा करनेसे सोडा और पोटेशियम क्लोराइडको ०.६३२० से गुणा करनेपर पोटाशकी मात्रा मालूम हो जाती है, जिसे बादमें प्रति शत निकाल लेते हैं।

अध्याय १४

चीनी मिट्टीका रसायनिक विभाजन

रेशनल विभाजन

रेशनल विभाजन, रेशनल विभाजन करनेकी एक विधि, और दूसरी विधि।

रेशनल विभाजन—इस विभाजनसे चीनी मिट्टीमे स्फटिक अथवा युक्त सिलिका, फेल्सपार और चीनी मिट्टीका मुख्य पदार्थ (अल्युमिनियम-सिलीकेट—अल्युमिनासिलिका २ जल) मालूम होता है। इस विभाजनसे मिट्टीके भौतिक गुणोंपर अधिक प्रकाश पड़ता है। स्फटिककी मात्रा कम या अधिक रहनेसे मिट्टीकी गालनीयता जानी जा सकती है। स्फटिक स्वतः अगालनीय, बिना लचकवाला और बहुत ही कम सिकुड़ने वाला पदार्थ है। इस कारण जिस मिट्टीमें इसका अंश कम या अधिक होगा, उसी अनुपातमें ऊपर लिखे गुण मिट्टीमें होंगे। फेल्सपार गालनीय है, और चीनी मिट्टीका मुख्य पदार्थ अथवा केवलीनाइट बहुत ही लचकदार और अगालनीय है। यह सूखनेपर बेहद सिकुड़ जाता है। इसी प्रकार अबरक यदि बहुतही बारीक दशामे हो तो वह गालनीयता बढ़ा देता है। इस प्रकार जब चीनी मिट्टीका विभाजन अलग-अलग धातुओंमें हो जाता है, तब यह विभाजन कुछ उपयोगी सिद्ध होता है। परन्तु इस विभाजनके करनेकी विधिसे यह मालूम होगा कि यह प्रायः हिसाबी विभाजनके ही है और इसके बिलकुल ठीक होनेमें हमेशा सन्देहही रह जाता है। इस कारण इस विभाजनके उपयोगी होनेकी आशा रहते हुएभी इसका अत्यधिक उपयोग नहीं हो सका है, और अल्टीमेट विभाजन उतना उपयोगी न होते हुएभी प्रचलित है।

रेशनल विभाजनकी उपयोगिता नीचेके उदाहरणसे सिद्ध होगी। चीनी मिट्टीके काम करने वालेके पास एक प्रकारकी चीनी मिट्टी है। इस चीनी मिट्टीका रेशनल विभाजन इस प्रकार है:

मुख्य धातु	६७'८२ प्र० श०
स्फटिक	३०'९३"
फेल्सपार	१'२५ "

यदि इस मिट्टीके १०० भागोंमे ५० भाग फेल्सपार मिला दिया जाय तो मिश्रणका संगठन् इस प्रकार हो जाता है:

मुख्य धातु	४५'२१ प्र० श०
स्फटिक	२०'६२ "
फेल्सपार	३४'१७ "

इस मिश्रणको काममे लाया गया, किन्तु काम करते करते मिट्टी चुक गई और उस प्रकारकी मिट्टी एकाएक मिलभी नहीं सकती। उस काम करने वालेके पास एक दूसरी मिट्टी है, जिसका रेशनल विभाजन नीचे दिये अनुसार है। वह इस मिट्टीको काममे लाना चाहता है :—

मुख्य धातु	६६ ३३	प्र० श०
स्फटिक	१५'६१	"
फेल्सपार	१८'६१	"

यदि वह इस मिट्टीके भी १०० भागमें ५० भाग फेल्सपार डालता है, जैसा वह पहिली मिट्टीमें किया करता था तो इस मिश्रणका संगठन इस प्रकार हो जाता है :—

मुख्य धातु	४४'२२	प्र० श०
स्फटिक	१०'४१	"
फेल्सपार	४५ ६८	"

इस मिश्रणका मिलान पिछली मिट्टी वाले मिश्रणसे करनेसे यह बात सरलतासे मालूमहो जायगीकि इस मिश्रणमें फेल्सपार लगभग १२'०

प्र० श० अधिक होनेके कारण इसकी गालनीयता अधिक हो जायगी और साथ-ही-साथ स्फटिकभी लगभग १० प्र० श० कम हो जानेसे सिकुड़नभी बढ जायगी। इस कारण यदि वह मनुष्य बिना सोचे समझे इस मिट्टीको-भी पहिली मिट्टीके समानही काममें लाता है तो उसे नुकसान होगा। उसे चाहियेकि इस मिट्टीमे इतना फेल्सपार मिलाये जिससे मिश्रण पहिले मिश्रणके समान हो जाय।

रेशनल विभाजन करनेकी यों तो कई रीतियाँ है पर प्रायः सभीमें कुछ न-कुछ दोष है। फिर भी यहाँ कुछ का वर्णन किया जाता है।

चीनी मिट्टीका रेशनल विभाजन करनेकी एक विधि—तीन ग्राम वजनकी सुखाई हुई चीनी मिट्टी चीनी मिट्टी की कटोरीमें लेकर २५ घन से० मी० कड़े तेजाबमे मिलाकर ६ घंटेसे लेकर ८ घण्टे तक गरमकी जाती है। ऐसा-करनेसे तेजाब धीरेधीरे उड़ता है। ६ घंटेके बाद जब तेजाबकी सफेद भाफ निकलने लगती है, तब कटोरी ठंडी होनेके लिये रख दी जाती है। ठंडी होनेपर गरम पानी मिलाकर कटोरीके पदार्थको अच्छी तरह घोला जाता है, और कुछ देरतक चुपचाप रख दिया जाता है, ताकि भारी पदार्थ नीचे बैठ जाय। जब स्वच्छ द्रव पदार्थ ऊपर रह जाता है, तब इसे धीरे-धीरे निकाल लेते हैं। इस प्रकार दो बार और किया जाता है। बादमे कटोरीमें जो कुछ बच जाता है, उसे २५ घन से० मी० ५ प्र० श० कास्टिक सोडा और ५ प्र० श० सोडियम कारबोनेटके मिश्रणके साथ ५ मिनट तक गरम किया जाता है। बादमे पानी मिलाकर इसेभी ऊपर लिखे अनुसार धीरे-धीरे निकालकर पहिलेवाले द्रव पदार्थमें मिला दिया जाता है। कटोरीमे जो कुछभी बच जाता है, उसमें १० घन० से० मी० कड़ा हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड डालकर लगभग ५ मिनिट तक उबाला जाता है। उबालकर द्रव पदार्थ धीरे-धीरे निकालकर पहिले वाले द्रव पदार्थमें मिला दिया जाता है। एक बार फिर यही क्रियाकी जाती है। इसके बाद एक बार ऊपर

बताये गये कास्टिक सोडा और सोडियम कारबोनेटके मिश्रण और एक बार हाइड्रोक्लोरिक ऐसिडके साथ उबालकर फिल्टर पेपरपर छान लिया जाता है। जो कुछ अविलेय पदार्थ फिल्टर काग़ज़पर रह जाता है, उसे जलाकर राख करके तौल लिया जाता है। यह स्फटिक, फेल्सपार और अबरकका संगठित वज़न माना गया है। इसमें हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड मिलाकर सिलिका उड़ा देनेसे और शेषमें अल्युमिना निकालकर फैल्सपार हिसाब लगाकर निकाला जाता है। जितनी सिलिका अल्युमिनासे मिल सके उसे मिलाकर फैल्सपार और जो बाक़ी बचे वह युक्त सिलिका अथवा स्फटिक ठहराई जाती है। स्फटिक और फैल्सपार ठहरानेके बाद जो कुछभी १०० मे-से बचे, वह ऐसिड तथा अल्कलीमें विलेय चीनी मिट्टीका मुख्य पदार्थ समझा जाता है और इस प्रकार जोड़ पूराकर दिया जाता है। यदि चीनी मिट्टीमें अबरककी मात्रा अधिक है तो फैल्सपारका हिसाब नहीं लगाया जाता, परन्तु उसके स्थानपर अबरकका हिसाब लगाया जाता है।

रेशनल विभाजनकी दूसरी विधि—एक ग्राम आर्द्रता निकाली हुई चीनी मिट्टी ठण्डे हाइड्रोक्लोरिक ऐसिडमें मिलाकर कुछ देरतक छोड़ दी जाती है। यह हाइड्रोक्लोरिक ऐसिड कड़ा नहीं होता परन्तु इसमें १: १ के अनुपातमें पानी मिला रहता है। इस चीनी मिट्टीको ऐसे ऐसिडमें मिलानेका अभिप्राय यह है कि कारबोनेट और सलफैट आदि जो कुछभी हो वे निकल जायँ। अविलेय पदार्थ कुछ देरके पश्चात् फिल्टर कागजसे छानकर, धोकर सुखा लिया जाता है। वजनमें जो कमती होती है, वह विलेय पदार्थोंके निकल जानेसे है। इसलिये विलेय पदार्थका वज़न तौलने पर मालुम हो जाता है। जो कुछभी वज़नमें कमी जलानेपर होती है, वह अविलेय पदार्थ को कड़ी आंचमें रखकर, ठंढा होनेके बाद तौलनेपर निकाल ली जाती है। इतना करने-पर जो कुछ बच जाता है उसे बिजलीकी भट्टीमे लगभग ७००° से० के

तापक्रमपर कई घन्टेतक गरम किया जाता है। इसका अभिप्राय यह है कि चीनी मिट्टी इस तापक्रमपर अपने भिन्न-भिन्न अवयवोंमें विभक्त हो जाय। भट्टीसे निकालनेपर इस पदार्थको १ : १ के अनुपातसे जल और हाइड्रोक्लोरिक ऐसिडके लगभग १५० घन से० मी० मिश्रण-के साथ ३ घन्टेतक उबाला जाता है। इस बारभी बचे हुए जो कुछभी अविलेय पदार्थ हैं, वे इस मिश्रणमें घुल जाते हैं और अविलेय पदार्थ नीचे बैठ जाते हैं। इस अविलेय पदार्थको छानकर अलगकर लिया जाता है व धोकर, जलाकर तौल लिया जाता है। इस बचे हुए पदार्थमें सिलिका, और अल्युमिना अल्टीमेट विभाजनकी विधिसे मालूम किया जाता है। इस प्रकार कुल सिलिकामें-से इस अल्युमिनासे मिल सकने वाली सिलिका निकालकर फेल्सपारके अंशका हिसाब लगाया जाता है। शेष सिलिका स्फटिक अथवा मुक्त सिलिका ठहराई जाती है। इसी विधिसे अलकलीभी मालूमकी जाती है और अलकलीके अनुपातसे अल्युमिना और सिलिका निकालकर फेल्सपार बनाया जाता है। शेष अल्युमिनाके अनुपातसे बची हुई सिलिकामें-से सिलिका लेकर चीनी-मिट्टीका हिसाब लगाया जाता है। शेष सिलिका स्फटिक अथवा मुक्त सिलिका ठहराई जाती है। यदि चीनीमिट्टी अबरकी हुई तो फेल्सपारके स्थानपर अबरकका हिसाब लगाया जाता है।

अल्टीमेट तथा रेशनल विभाजनकी जो विधियां यहां दी गई हैं वे आम तौरपर काममें लाई जाती हैं। कामकरनेवालोंको चाहिये कि इस विषयकी बड़ी और उत्तम पुस्तकोंपर निर्भर रहें।

अध्याय १५

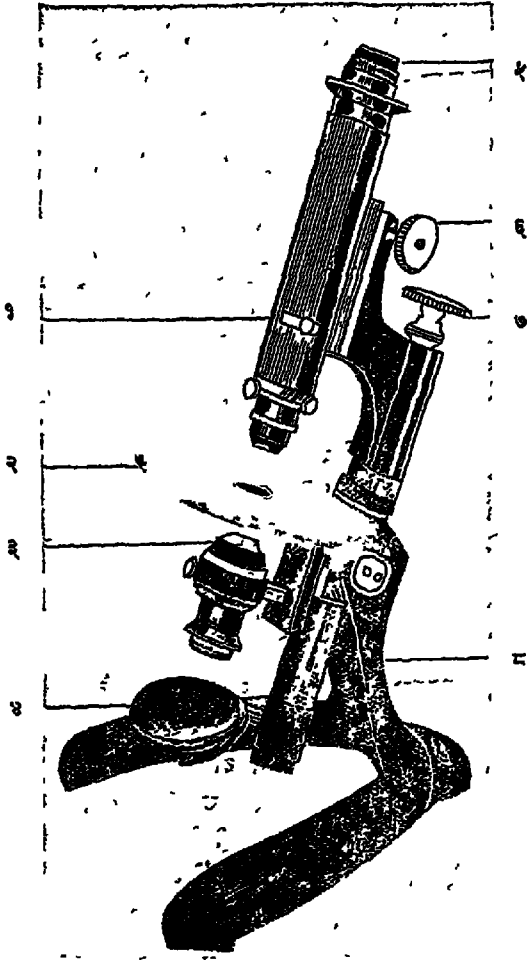
चीनीमिट्टीका धातु सम्बन्धी विभाजन

धातु सम्बन्धी विभाजन, सूक्ष्मदर्शक यंत्र, सेकशन बनानेकी विधि, सूक्ष्मदर्शकयंत्रसे धातुओंकी परीक्षा करनेकी विधि, रूप, रंग, क्लीव्हेज, रिफ्रेक्टिव्ह इनडेक्स, बैक्स टेस्ट, पिल्योकोइजम, पोलराईजेशन रंग, अलोप होना।

धातु सम्बन्धी विभाजन—ऊपर दिये गये विभाजनोंमें यह देखा गया है कि चाहे और जो कुछभी हो चीनी मिट्टीमें मिश्रित धातुओंका पता बिलकुल नहीं लगता। अल्टीमेट विभाजनमें तो यह अधिक कठिन है ही, पर रेशनल विभाजनमे-भी केवल कुछ विशेष धातुओंमें ही विभाजन किया जाता है। इसलिये इन दोनों विभाजनोंपर अधिक निर्भर होना एक प्रकारसे ठीक नहीं होता। यह देखा गया है कि फेल्सपार अथवा अबरकका अंश अविलेय पदार्थके अल्युमिनासे हिसाब लगाकर जाना जाता है। अबरकी मिट्टीमें अबरक और दूसरी मिट्टियोंमें फेल्सपारका हिसाब लगाया जाता है। परन्तु यह बात ध्यान देने योग्य है कि फेल्सपार और अबरक ये दोनों अपने रसायनिक तथा भौतिक गुणोंमें भिन्न-भिन्न हैं। यदि फेल्सपार गालनीय है तो अबरक अगालनीय। इस कारण इन दोनों का थोड़ासा-भी अंश रहनेपर गुणोंमें अधिक अन्तर होनेकी सम्भावना है। और यही कारण है कि चीनी मिट्टीमें प्रत्येक धातुकी मात्रा जानने की आवश्यकता है। एक दूसरा उदाहरणभी लिया जा सकता है। अल्युमिना और सिलिकाको केवल फेल्सपार और अबरकमें विभाजित किया जाता है। परन्तु ऐसे कई अल्युमिनों सिलीकेट हैं जो कि चीनी-मिट्टीमें प्रायः पाये जाते हैं। इनपर कुछभी ध्यान नहीं दिया जाता।

ऐसे अल्युमिनों सिलीकेटमें-से गारनेट और हार्नब्लेन्ड मुख्य हैं। इनके गुणभी भिन्न-भिन्न हैं।

धातुओंकी परीक्षा करनेका सूक्ष्मदर्शक यंत्र—ऊपर कहा जा चुका है कि धातुओंकी परीक्षा एक विशेष प्रकारके सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे होती है। इस यंत्रमें एक भारी पाया रहता है जिसके आधारपर यंत्रके दूसरे हिस्से निर्धारित होते हैं। इसमें एक पोली नली रहती है जो कि इस पायेसे इस प्रकार जुडी रहती है कि वह नीचे गिरने न पावे परन्तु कार्यवश ऊपर अथवा नीचे सरकाई जा सके। यह कार्य एक विशेष पेंचसे होता है।

इस नलीके ऊपरके सिरेमें लेन्सका बना हुआ "आईपीस" और नीचेके सिरेमें लेन्सका "अबजेक्टिव्ह" रहता है। इस नलीके बीचमें एक और लेन्स रहता है जिसे नलीके भीतर या बाहर सरका सकते हैं। इसे "अनालाईज़र" कहते हैं। यह "निकल्स प्रिज़्म" का बना रहता है। इस नलीके ठीक नीचे, किन्तु इससे अलग, एक गोलाकार तवा रहता है। इस तवेके ठीक बीचमें एक गोलाकार, लगभग एक इंच व्यासका छिद्र रहता है। यह तवा पायेसे इस प्रकार जुड़ा रहता है कि वह गोल घूम सके। इस तवेके नीचे, गोल छिद्रके ठीक नीचे, एक और "प्रिज़्म" रहता है। यहभी "अनालाईज़र" के समानही बना रहता है। इसे "पोलाराईज़र" कहते हैं। अनालाईज़र और पोलाराईज़रमें अन्तर यह रहता है कि जब प्रकाशकी किरणें इन दोनोंमें-से निकलती हैं तब उनके एक विशेष प्रकारसे बने रहनेके कारण उनमें-से प्रकाश नहीं निकलने पाता और आईपीससे देखनेमें अंधकारही दिखलाई पड़ता है। पोलारा ईज़रके नीचे एक शीशा लगा रहता है, जिसे यहां वहां घुमाकर प्रकाशकी ओर कर देनेसे प्रकाशकी किरणें ऊपरके तवेके छिद्रमें-से केन्द्रीभूत होकर निकलने लगती हैं। धातुओंकी परीक्षा करनेके लिये उनकी "सेकशन" बनाई जाती हैं। ये इतनी पतली होती हैं कि पारदर्शक हो जाती हैं। इन्हें इतनी पतली बनानेके लिये एक विशेष विधि काममें लाई जाती है।

चित्र नं० ११—खनिज सम्बन्धी विशेष सूक्ष्मदर्शक यंत्र।
१ पोलाराइज़र; २ स्लाईड रखनेका स्थान; ३ अनालाइज़र; ४ शीशा।
५ लोचक; ६ स्थूलफोकस घुंडी; ७ सूक्ष्मफोकस घुंडी; ८ स्टैंड।

सेकशन बनानेकी विधि—सेकशन बनाना विशेषज्ञका काम है। सक्षेपमें यहां दिया जाता है। चीनी मिट्टीके एक छोटे, चौरस तथा पतले टुकड़े को "कैनाडा बाल्सम" नामक एक रसायनिक द्रव पदार्थमें लगभग एक या दो घंण्टे धीरे-धीरे उबाला जाता है। ऐसा करनेसे यह द्रव पदार्थ चीनी मिट्टीके छिद्रोंमे घुस जाता है और सूखनेपर कणोंको खूब चिपका देता है जिसके कारण चीनी मिट्टी खूब कड़ी हो जाती है। इसके बाद उसे एक लोहेके तवेपर कडी बालूके साथ धीमे-धीमे घिसा जाता है। उस टुकड़े को घिस-घिसकर पतला किया जाता है। जब यह काफी पतलाहो जाता है और उगलियोंसे पकड़नेमें-भी कठिनता होने लगती है तब उसे लोहेके तवेपर से उठाकर कांचके तख़्तेपर महीन बालूके साथ घिसते हैं। यहांपर इसकी दोनों सतहें खूब चिकनी तथा समतल हो जाती है। तब इसे एक मोटे कांचके टुकडेपर कैनाडाबाल्समसे चिपका देते है, जिससे उसे पकड़नेमें सहूलियतहो जाती है। इसके बाद उसे कांचके तख़्तेपर खूब महीन बालूके साथ धीरे-धीरे घिसते हैं। घिसकर इतना पतलाकर लेते है कि वह पर्याप्त मात्रामें पारदर्शक हो जाय। जब यह दशा हो जाती है, तब उसे गरम करके कांचके टुकडे परसे हटाकर, साव-धानीके साथ एक स्वच्छ तथा पतले कांचके टुकडेपर कैनाडाबालसमसे चिपका देते है और ऊपर एक खूब पतला कांचका टुकडा रख देते हैं। सूखनेपर यहभी चिपक जाता है। और धातुके टूटनेका डर कमहो जाता है। बादमें स्प्रिट और सोडासे साफ़कर लिया जाता है। लेबिल आदि लगाकर सेकशन काम योग्य हो जाती है।

सूक्ष्मदर्शक यन्त्रसे धातुओंकी परीक्षा करनेकी विधि—इस सेकशनको सूक्ष्मदर्शक यंत्रके तवेके ऊपर रखकर नीचेके शीशेको घुमा फिराकर प्रकाशकी किरणे इसपर केन्द्रितकी जाती है। आइपीसको-भी ऊपर नीचे उठाकर उस स्थानपर ले आया जाता है कि धातुओंके कण साफ़ तथा बडे दिखाई पड़ने लगें। भिन्न-भिन्न धातुओंके भिन्न-भिन्न

गुण होते हैं और इन गुणोंमें अन्तर होनेके कारण वे सरलतासे पहिचानी जा सकती हैं। इस अन्तरका क्या कारण है यह इस विषयकी किसीभी वैज्ञानिक पुस्तकमे देखा जा सकता है। विस्तारमें उन सब बातोंका वर्णन इस पुस्तकमे नहीं दिया गया है। किन्तु जिन जिन गुणोंकी परीक्षाकी जाती है, उन्हें संक्षेपमे यहां दिया जाता है।

सेकशन को पहिले साधारण प्रकाशमे देखते हैं। देखने समय अनालाइज़र और पोलाराइज़र दोनों अलगकर दिये जाते है। इस प्रकाशमें धातुका रूप, रग "क्लीव्हेज" और "रिफ्रैक्टिव्ह इनडेक्स" देखते हैं। रंग और रूप देखनेमें किसी प्रकारकी कठिनाई नहीं होती। कुछ धातुओंमे यह देखा जाता है कि उसे फोड़ने अथवा तोड़नेसे वह हमेशा एक प्रकारसे ही टूटती है। उदाहरणार्थ अबरक जबभी तोड़ा जायगा पतले-पतले परतोंमे टूटेगा। इसी प्रकार कैलसाइट धातुभी छोटे-छोटे चौकोर टुकड़ोंमें-ही टूटती है। इस प्रकारकी धातुओंमें उनके टूटनेके स्थानपर अति महीन रेखाएँ-सी दिखाई पड़ती हैं। कुछ धातुओंमें ये रेखाएं एक दिशामें, कुछमें दोमें और कुछमें तीन दिशाओंमे दिखलाई पड़ती हैं। ये "क्लीव्हेज" की रेखाएँ हैं। इनमें और धातुके कणोंमें घनिष्ट सम्बन्ध रहता है। सूक्ष्मदर्शक-यंत्रसे देखनेपर ये साफ़ तौरसे दिखलाई पड़ती हैं। इन्हेही "क्लीव्हेज" कहते हैं।

कोई धातु हवासे कितनी घनी हैं इस अनुपात को "रिफ्रैक्टिव्ह इनडेक्स" कहते है। धातुकी परीक्षामें यह कनैडाबालसम और धातुकी सघनताका अनुपात माना जाता है। इसे जाननेके लिये श्री बैक्सकी बताई परीक्षा काममे लाई जाती है। यह उन्हींके नामसे "बैक्स टेस्ट" कहलाती है। इस परीक्षामें धातु को सूक्ष्मदर्शक यन्त्रपर केन्द्रीभूत कर लेनेके बाद जब आईपीस धीरे-धीरे ऊपर या नीचे किया जाता है तब प्रकाशका एक गोलाकार चक्र सा धातुके किनारोंकी ओर सिकुड़ता अथवा फैलता-सा दिखलाई पड़ता है। यह क्रिया शक्ति शाली लेन्ससे देखनेपर ख़ूब अच्छी तरह दिखलाई पड़ती है।

बैक्स टेस्ट—आईपीसके ऊपर उठानेसे यदि प्रकाशका चक्र धातुके किनारोंकी ओर सिकुड़ता हुआ दिखाई पड़े तो समझना चाहिये कि धातु कैनाडाबालसमसे बनी है और उसका रेफ्रे क्टिव्ह इनडेक्स अधिक है। यदि आईपीस ऊपर उठानेसे प्रकाशका चक्र फैलता दिखाई पड़े तो समझना चाहिये कि रेफ्रे क्टिव्ह इनडेक्स कम है। आईपीसको नीचे करनेसे ठीक इसका उलटा नजर आयेगा। अधिक रिफ्रे क्टिव्ह इनडेक्स वाली धातुमें प्रकाशका चक्र फैलेगा और कम वालीमें सिकुड़ेगा।

इन चारों गुणोंकी परीक्षा कर लेनेके बाद धातुकी परीक्षा 'पोलाराइज़्ड' प्रकाशमें करते हैं। इस प्रकारके प्रकाशका अर्थ यह है कि प्रकाशकी किरणें धातुमें-से केवल एकही दिशामें पार करें। इसलिये यह प्रकाश साधारण प्रकाशसे, जिसमें किरणें सब दिशाओंमें फैलती हैं, भिन्न है। पोलाराइज़र लगानेपर और जिस तखेपर सेकशन रखी रहती है, उसे धीमे-धीमे गोल घुमानेपर किसी-किसी धातुका रंग हर ९०° अंशके घुमावपर बदलता है—हलका होता है और गाढ़ा होता है। इसे "प्लियोक्रोइजम" कहते हैं। इसका कारण प्रकाशका पोलाराइज़्ड होना है। यह रंगरहित धातुओं और क्यूबिक वर्गमें मणिरूप होनेवाली धातुओंमें नहीं दिखलाई पड़ता।

इस गुणकी भी परीक्षा कर लेनेके बाद ऊपरका अनालाइज़रभी लगा देते हैं। ये नीचे और ऊपरके पोलाराइज़र और अनालाइज़र इस प्रकारसे बनाये जाते हैं कि जब दोनों लगा दिये जांय तब इन दोनोंमें-से पार करनेवाले प्रकाशकी दिशा एक दूसरेसे ९०° अंशका कोण बनाये। इसलिये जब प्रकाश एक "निकल" से पार होकर दूसरेको पार करता है तब इसकी दिशा दूसरीही होनेके कारण नहीं पार कर सकता। फलस्वरूप आईपीससे अंधकार दिखाई पड़ता है। परन्तु इन दोनोंके बीचमें कोई ऐसे पदार्थके आ जानेसे जिससे पार करनेवाले प्रकाशकी दशामें अन्तर पड़ जाये तो प्रकाश दिखाई पड़ता है। इस प्रकाशकी और साधा-

रण सफ़ेद प्रकाशकी दशा भिन्न होनेके कारण आईपीससे सफ़ेद रंग नज़र न आकर भिन्न-भिन्न रंग दिखाई पड़ते हैं। ये रंग धातुके ऊपर निर्भर रहते हैं। इस प्रकार दो तरहकी धातुएं होती है। पहिली तो वे जो पोलाराइज़्ड प्रकाशमे बिलकुल अन्तर न उत्पन्न करें और दूसरी वे जो करें। जो अन्तर उत्पन्न नहीं करतीं उनमेसे प्रकाश साधारण प्रकाशकी ही तरह पार करता है और तवेका पूरा चक्कर घूम जानेपर-भी अंधकारही दिखलाई पड़ता है याने इस प्रकारकी धातुएं काली नज़र आती है। ऐसी धातुओंको "आईसोट्रापिक" कहते है। जो धातुए अन्तर उत्पन्न-करती हैं हमेशा काली नज़र नहीं आतीं। तवेका पूरा चक्कर लगानेपर चार बार ऐसी दशा आती है जब धातु काली हो जाती है। इस दशा को "एक्सटिंकशन" अथवा अलोपी दशा कहते हैं। जब आईपीसमे लगे तारोंसे समान्तर अवस्थामे धातु अलोप हो तो खड़ा एक्सटिंकशन समझना चाहिये, और यदि इनके बीचमे हो तो आड़ा। इन चारों दशाओंको छोड़कर, इस प्रकारकी धातुएं, दोनों "निकल" लगे रहनेपर, एक अथवा कई रंगोंमे दिखाई पड़ती है। इन रंगोंको "पोलराइज़्ड" रंग कहते हैं।

अध्याय १६

चीनी मिट्टीकी भिन्न भिन्न धातुओंके सूक्ष्मदर्शक यंत्र द्वारा दिखाई पड़नेवाले गुण

परीक्षा करनेकी विधि, भिन्न-भिन्न धातुएँ, स्फटिक, फैल्सपार, सफ़ेद अबरक, कत्था रंगी अबरक, हार्नब्लेण्ड, गारनेट, टुरमालीन, कैलसाईट, डोलोमाईट, ग्लाकोफ़ेन, केवलीन; मैगनेटाईट, हैमेटाईट।

परीक्षा करने की विधि—सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे धातुओंकी परीक्षा नीचे दिये अनुसार की जाती है।

१. साधारण प्रकाशमे परीक्षा :

   १ रूप

   २ रंग

   ३ क्लीव्हेज

   ४ रिफ्रेक्टिव्ह इनडैक्स

२. नीचेका पोलाराइज़र लगाकर :

   १ प्लियोक्रोइज़म

३. ऊपरका भी अनालाइज़र लगा कर :

   १ धातु आईसोट्रापिक है या नहीं।

   यदि नहीं है तो :

   २ एक्सटिंक्शन अथवा अलोप होना।

   ३ पोलाराईज़ेशन रंग।

ऊपर दी गई रीतिके अनुसार परीक्षा करनेपर नीचे दी हुई धातुओं में दी गई विशेषताएँ सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे दिखाई पड़ती है और इन्होंके कारण वे दूसरी धतुओंके बीचमें-भी भली-भाँति पहिचानी जा सकती हैं।

चीनी मिट्टीकी भिन्न-भिन्न धातुएं तथा उनके गुण—

स्फटिक :

रंग : रंग रहित।

रूप : यह किसी विशेष रूपमे नहीं रहता परन्तु कभी-कभी षटकोण कणोंमें दिखाई पड़ता है।

क्लीव्हेज : बिलकुल नहीं।

रि० इ० : १'५५, कैनाडाबालसमसे थोड़ाही अधिक।

प्लियोक्रोइज़्म : बिलकुल नहीं।

अलोप होना : कभी सीधा, कभी आड़ा।

पोलाराइज़ेशन रंग : हल्के नीले।

इसका एक विशेष रूप आइसोट्रापिक-भी होता है। चीनी मिट्टीमें यह प्रायः कुछ परिवर्तित दशामे पाया जाता है। इसलिये कोई-कोई कण बिलकुल स्वच्छ न दिखाई पड़कर कुछ मटमैलेसे दिखते हैं।

फेल्सपार :

रंग : रंग रहित

रूप : यह कभी चौकोर कभी षठकोण और कभी लम्बे कणों मे पाया जाता है। कभी-कभी कोईभी रूप नहीं मिलता।

क्लीव्हेज : बहुत अच्छी। एक दिशामें अवश्य दिखाई देती है परन्तु किसी-किसी कणमे दो दिशामें नज़र आती है।

रि० इ० : १'५२; कैनाडाबालसमसे थोड़ा कम।

प्लियोक्रोइज़्म : बिलकुल नहीं।

एक्सटिंकशन : प्रायः आड़ा।

पोलराइजेशन रंग : हल्के नीले, सफेद तथा हल्के पीले। यह प्रायः परिवर्तित दशामे मिलता है और परिवर्तित होकर केवलीन बनता है। इस कारण स्वच्छ कण कम मिलते हैं। जब फेल्सपार सोडा-चूना वर्गका

होता है तब इसमें जुड़िया मणि होनेके कारण दोनों "निकल" लगानेपर सफेद और काली लकीरें, मोटी अथवा पतली, दिखाई पड़ती है।

सफेद अवरक (मस्कोवाइट) :

रंग . रंग रहित ।

रूप : कोई विशेष नहीं ।

क्लीव्हेज . एक दिशामे ।

रि० इ० . १·१८, कैनाडाबालसमसे थोडा अधिक ।

पिल्योक्रोइज़म : कुछ नहीं ।

एक्सटिंकशन : सीधा ।

पोलराईज़ेशन रग : चमकीला गुलाबी तथा हरा ।

कत्था रंगी अवरक :

रग : कत्था रंग हल्का ।

रूप : कोई विशेष नहीं ।

क्लीव्हेज : एक दिशामें ।

रि० इ० : कैनाडाबालसमसे थोडा अधिक ।

पिल्योक्राइज़म : खूब अच्छा । हल्के कत्था रंगसे गाढा ।

एक्सटिंकशन : आड़ा ।

पोलराइज़ेशन रंग : कत्था रंग ।

यह अवरक प्राय: द्रुतीयिक चट्टानोंमे परिवर्तित दशामे मिला करता है। इसका परिवर्तन क्लोराइट नामकी धातुमें होता है। यह देखनेमें हरे रंगकी होती है।

हार्नब्लेण्ड :

रंग : हरा

रूप : कोई विशेष नहीं परन्तु कोई सेक्शनमे षटकोणी कण भी दिखते हैं।

क्लीव्हेज : कभी एक और कभी दो दिशाओंमें ।

रि० इ० : १·६९ कैनाडाबालसमसे अधिक।

पिल्योक्रोइज़्म : खूब अच्छा। हल्के हरे रंगसे गाढ़ा हरा रंग।

एक्सटिंकशन : प्रायः आड़ा। कभी-कभी सीधा।

पोलराइज़ेशन रंग : गाढ़ा हरा।

गारनेट :

रंग : हल्का गुलाबी। कभी-कभी रंग रहित।

रूप : बहुधा गोलाकार।

क्लीव्हेज : प्राय: दिखती नहीं है। परन्तु दरारें भली-भांति दिखाई पड़ती हैं।

रि० इ० : १·८ के लगभग। कैनाडाबालसमसे अधिक।

पिल्योक्रोइज़्म : बिलकुल नहीं।

आइसोट्रापिक।

टुरमालीन :

रंग—प्रायः खाकी, कभी हरा, कभी पीला।

रूप—लम्बे कण।

क्लीव्हेज—बिलकुल नहीं।

रि० इ०: १·६३, कैनाडाबालसम से अधिक।

पिल्योक्रोइज़मः प्रायः नजर आता है।

एक्सटिंकशनः सीधा।

पोलराइज़ेशन रंगः ये रंग कभी-कभी दिखलाई देते हैं। कभी-कभी आईसोट्रापिक।

कैलसाईट :

रंगः रंग रहित।

रूपः विशेष नहीं।

क्लीव्हेजः अच्छी। एक, दो या तीनों दिशाओंमें।

रि० इ०: १-१७। कैनाडाबालसमसे कुछ अधिक।

पिल्योक्रोइज़्मः नहीं।

पोलराइज़ेशन रंगः हल्के गुलाबी, पीले और हरे।

नीचे का पोलराइज़र घुमानेसे जगमगाहट नज़र आती है। यह जगमगाहट इसका विशेष गुण है।

डोलोमाट :

रंगः रंग रहित ;

रूप. कभी-कभी चौकोर।

क्लीव्हेजः अच्छी।

रि० इ०: कैनाडाबालसमसे थोडा अधिक।

पिल्योक्रोइज़्मः नहीं।

पोलराइज़ेशन रंग. हल्के हरे, पीले तथा गुलाबी।

ग्लाकोफेन :

रंगः नीला या नीला काला।

रूपः कोई विशेष नही।

क्लीव्हेजः अच्छी।

रि० इ०: कैनाडा बालसमसे अधिक।

पिल्योक्रोइज़्मः खूब अच्छा। नीला, ऊदा, पीला, हरा आदि।

एक्सटिंकशनः आड़ा।

पोलराइज़ेशन रंगः पीला।

केवलीन :

रंगः सफ़ेद, भूरा और कभी पीला।

रूपः छोटे-छोटे परतोंमें गुच्छेके रूपमें।

क्लीव्हेजः एक दिशामें।

रि० इ०: कैनाडा बालसमसे थोडा अधिक।

पिल्योक्रोइज़्मः कुछ नहीं।

एक्सटिंकशनः सीधा।

पोलराइज़ेशन रंगः पीला अथवा मटमैला।

मैगनेटाइटका रूप प्रायः छोटे-छोटे कणों के सदृश्य रहता है। रंग में यह धातु काली रहती है। बहुतही घनी होनेके कारण यह पारदर्शक नहीं होती। यह, चाहे साधारण प्रकाशमें हो चाहे पोलराइज़्ड प्रकाश में, हमेशा काली ही नज़र आती है।

हैमाटाइट :

यह लाल रंग की धातु है और पारदर्शक न होनेपर लाल नज़र आती है। यह लाइमोनाइट मे परिवर्तित हो जाती है। लाइमोनाइट पीली दिखती है।

अध्याय १७

धातु सम्बन्धी विभाजन करने की विधि।

पहली विधि, दूसरी विधि

सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे धातु सम्बन्धी विभाजन करने की विधि—ऊपर दी गई धातुओंको सूक्ष्मदर्शक यंत्रकी सहायतासे पहिचाननेका अभ्यास हो जानेसे धातु सम्बन्धी विभाजन बड़ीही सरलतासे किया जा सकता है। इस विभाजनके करनेमें एक सूक्ष्मदर्शक यंत्र और एक "माइक्रोमीट्रिक स्केल" की आवश्यकता होती है। यह माइक्रोमीट्रिक स्केल एक यंत्र है, जिसमें सेक्शन लगानेकी जगह बनी रहती है। यह जगह एक लोहेके पत्तेमें बनी रहती है। इस पत्तेके दोनों तरफ दो बड़े-बड़े पेंच लगे रहते हैं जो यथा अवसर आगे पीछे घुमाये जा सकते है और जिनके आगे पीछे घुमानेसे सेक्शन-भी आगे-पीछे घूमती है। इन दोनों पेचोंकी मूठपर निशान बने रहते हैं, जिनके द्वारा सेक्शनका सरकना जाना जाता है। एक पूरा चक्कर लगानेसे सेक्शन ०·०१ इंच या इसी प्रकार कुछ सरकती है। मूठके पासही एक और स्केल बना रहता है। इन दोनोंकी सहायतासे सेक्शन कितनी सरकी है यह भली भाँति जान लिया जाता है। विभाजन करते समय सेक्शन इसमें चढ़ाकर इस यंत्रको सूक्ष्मदर्शक यन्त्रके तवेपर रखकर पेंचसे कस देते हैं। आरम्भ-में दोनों मूठके निशान पढ़कर उनके स्थान अलग-अलग लिख लिये जाते हैं। पहिले स्फटिकका अंश निकाला जाता है। आईपीससे देखनेपर मानलो स्फटिकके सिवाय दूसरी धातु नज़र आती है। अब बायें हाथका पेच धीरे-धीरे घुमाया जाता है और सेक्शन बायें हाथकी ओर सरकती है। ज्योंही स्फटिकका कण आया और आईपीसका तार उसकी सीमापर लगा त्योंही बायें हाथका पेंच घुमाना बन्द करके दाहिने हाथका पेंच घुमाना आरम्भ किया जाता है। सेक्शन पहिलेकी भाँति बायेंही हाथकी ओर

सरकती है। ज्योंही आईपीसका तार स्फटिकके कणको पार करके उसकी दूसरी सीमापर लगता है वैसेही दाहिने हाथका पेंच घुमाना बन्द करके फिर बायें हाथका पेंच घुमाकर सेक्शन धीरे-धीरे बायेंही हाथकी ओर सरकाई जाती है। इसी प्रकार स्फटिकका कण आनेपर दाहिने हाथका और उसके खतम होनेपर बायें हाथका पेंच घुमाया जाता है जब तक सेक्शन खतम न होजाय। सेक्शनके समाप्त होनेपर दाहिने हाथका पेंच कुल कितना घूमा और बायें हाथका कितना स्केल पढकर मालूम किया जाता है। इससे स्फटिकके कणोंकी लम्बाई तथा दूसरी सब धातुओं-के कणोंकी लम्बाई मालूम हो जाती हैं। परन्तु अभी इन कणोंकी लम्बाई सेक्शनमें केवल एकही पांतिमें मालूम हुई है। इसलिये सेक्शनको थोडा-सा हाथसे सरका देते हैं ताकि इसबार पेंचोंके घुमानेसे दूसरी पाँतिके स्फटिक तथा दूसरी धातुके कण नज़र आवें। इसबार फिर पहिलेकी भाँति मूठके तथा स्केलके निशान पढ़कर पेंच घुमाये जाते हैं और पहिलेकी भाँति फिर स्फटिक तथा दूसरी सब धातुओंके कणोंकी लम्बाई मालूम की जाती हैं। इस प्रकार कमसे-कम दस पंक्तियोंके कण नापे जाते हैं, इन सबोंको जोड़कर स्फटिककी दूसरी धातुओं की प्रतिशत मात्रा औसतया मालूम हो जाती हैं। इसी प्रकार फेल्सपार और दूसरी धातुएं, केवलीन तथा दूसरी धातुएं, अबरक तथा दूसरी धातुएं, आदि सबकी प्रतिशत मात्रा जानी जाती है।

इसी प्रकारके विभाजन करनेकी एक और भी रीति है।

दूसरी विधि—एक विशेष प्रकारके आईपीसमें चौखाने बने रहते हैं। इस आईपीसको सूक्ष्मदर्शक यंत्रमें लगाकर देखनेसे सारी सेक्शन इन छोटे छोटे चौखानोंमें बँट जाती है। प्रत्येक चौखानेके अन्दरकी धातुका हिसाब लगाकर उनका अंश मालूम किया जाता है।

इन दोनों तरीक़ोंमें कठिनाई केवल इतनी है कि चीनी मिट्टीकी सेक्शन-में इन धातुओंके कण इतने छोटे होते हैं कि उन्हे देखने तथा पहिचाननेमें

कठिनता होती है। शक्तिशाली सूक्ष्मदर्शक यन्त्रके उपयोगसे यह कठिनाई बिलकुल नहीं तो थोड़ी अवश्य कम हो जाती है।

इस प्रकारका धातु सम्बन्धी विभाजन अल्टीमेट तथा रेशनल विभाजनसे कितना अच्छा है यह तो इसीसे पता चलता है कि इसमें हर एक धातुकी मात्राका पता लग जाता है। चीनी मिट्टीके रसायनिक अथवा भौतिक-गुणोंपर प्रकाश डालनेके-लिये उसकी धातुओंका ज्ञान होना अति आवश्यक है। यह मालूम है कि टाइटेनिया चीनी मिट्टीकी अगालनीयता-को कम करती है। टाइटेनिया किस मात्रामें है इसका पता अल्टीमेट विभाजनसे-भी लग जाता है। परन्तु यह टाइटेनिया रूटाइल (टाइटेनियम आक्साइड, टा, आ$_2$) के रूपमें है अथवा इलमानाइट (टाइटेनियम आक्साइड + लोहस आक्साइड; टा आ + लो आ) के रूपमें है या दोनोंही रूपमें है, इसका पता सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे-ही लगेगा। इसी प्रकार लोहा मैगनेटाइट-के रूपमें है अथवा हैमेटाइटके, अलकली फैल्सपारके रूपमें है अथवा अबरकके अथवा किसी दूसरी धातुके जैसे ग्लाकोनाइट। यदि वह अलकली फैल्सपार की है तो चीनी मिट्टी अधिक गालनीय होगी और यदि वह अबरककी है तथा अबरकके पत्ते बड़े-बड़े है तो चीनी मिट्टी कुछ थोड़ी-बहुत अगालनीयही होगी। इसलिये केवल अलकलीकी मात्रा जान लेनेसे ही काम नहीं चलता। धातुका-भी जानना आवश्यक हो जाता है। इसी प्रकार लोहिक आक्साइड लाल रंग और लोहस आक्साइड प्रायः हरा रंग देती है। इसलिये यह जानना आवश्यक हो जाता है कि लोहा मैगनेटाइटके रूपमें है अथवा हैमेटाइटके या लाइमोनाइटके, लोहा गधक्के साथ पाइराइटके रूपमे है अथवा आक्साइडके। यदि सिलिका सूक्ष्मदर्शक-यन्त्रसे देखने-पर स्फटिकके रूपमे अधिकतासे नज़र आती है तो इस चीनी मिट्टीसे कामलेनेवालेको यह बात भली-भांति जान लेनी चाहिये कि इस मिट्टीसे अधिक उपयोगी काम न किया जा सकेगा क्योंकि जिस मिट्टीमें स्फटिक अधिक रहता है वह सूखने-पर अथवा पकानेपर तड़क जाती है और इसमें दरारें पड़ जाती है।

इन सब बातोंपर विचार करनेसे यह ज्ञात होता है कि चीनी मिट्टीको काममें लानेसे पहिले ऊपर दी हुई तीनों रीतियोंसे विभाजिन करना चाहिये। तीनोंसे अलग-अगल परिणाम-निकालकर, फिर इनमेंसे एक संगठित परिणामपर पचहुँकर-ही चीनी मिट्टीके स्वभावको भली प्रकार जाना जा सकता है अन्यथा नहीं। ऐसा करनेसेही आगे अधिक सहूलियत हो सकती है। परन्तु इतना सब होनेपर-भी इस बात को ध्यानमें रखना चाहिये कि इन तीनों विभाजनोंमे पहिले दो—अल्टीमेट और रेशनल—अधिकतर हिसाबी होनेके कारण अधिक विश्वासनीय नहीं हैं और तीसरा, याने धातु सम्बन्धी, हिसाबी न होनेपर-भी अधिक निर्भर रहने योग्य नहीं है। परन्तु फिरभी अच्छा है।

अध्याय १८

चीनी मिट्टीपर अन्य धातुओंकी मिलावटका प्रभाव

भिन्न-भिन्न धातुएं, सिलिका, लोहा, लोह धातुओंका प्राकृतिक दशामें मिलनेवाली चीनी मिट्टीपर प्रभाव, लोह धातुओंका चीनी मिट्टीके पकनेपर प्रभाव, लोहेकी दो प्रकारकी आक्साइड, लोहिक सलफ़ेट, लोहस सलफ़ेट, लोहस कारबोनेट, लोहेकी आक्साइडका पानी सोखनेके गुण और सिकुड़नपर प्रभाव, चूना, चूना कारबोनेट, सिलखड़ी, मैगनीशियम, क्षार, टाईटेनिया, कारबन, गंधक, आर्द्रता और संयोजित जल, फ़ासफ़ोरस, विलेय लवण।

भिन्न-भिन्न धातुएँ—ऊपर कहा जा चुका है कि चीनी मिट्टी जल-युक्त अल्युमिनियम सिलीकेट है। इसे धोकर साफ़ करनेका अभिप्राय केवल यही है कि जहांतक हो सके वहां-तक इसमें-से अशुद्धियां निकाली जा सकें, क्योंकि इन अशुद्धियोंके कारण चीनी मिट्टी खराब हो जाती है। धोनेपर भी वे कुछ-न-कुछ मात्रामें रहही जाती हैं। चीनी मिट्टीका रसाय-निक अथवा अन्य विभाजन करनेपर उनका परिमाण मालूम किया जा सकता है। इन मिलावटोंकी सूची नीचे दी जाती है।

१ सिलिका
२ लोहा
३ चूना
४ मैगनीशिया
५ अलकली (क्षार)
६ टाइटेनिया
७ पानी

८ गंधक

९ कारबन

१० विलेय लवण

इन मिलावटोंके भिन्न-भिन्न गुण व औगुण होते हैं और जिस मात्रा-में ये चीनी मिट्टीमे मिली रहती है उसी मात्राके अनुसार ये चीनी मिट्टीपर प्रभाव डालती है ।

सिलिकाका चीनी मिट्टीपर प्रभाव—चीनी मिट्टीमे सिलिका दो रूप मे रहती है पहिला तो 'मुक्त सिलिका' के रूपमे और दूसरे 'संयोजित सिलिका' के रूपमे । दूसरा रूप तो चीनी मिट्टीका-ही है क्योंकि चीनी मिट्टी स्वयं जलयुक्त अल्युमिनियम सिलीकेट है । सिलिकाकी जो कुछभी मात्रा इस रूपमे आती है वह सयोजित सिलिका है और उसका रहना अनिवार्य है । मुक्त सिलिका स्फटिक, फैल्सपार, अबरक, ग्लाकोनाइट, ह्वार्नब्लैण्ड, गारनेट, आदि धातुओंके रूपमे प्रवेश करती है । इन धातुओंमे-से कईके भिन्न-भिन्न रूप रहते है । स्फटिक, ओपल और चकमक ये शुद्ध सिलिकाके भिन्न-भिन्न रूप है । फैल्सपारमें ऑरथोक्लेज़ अथवा पोटाश फैल्सपार, आलबाइट वा अथसोडा फैल्सपार और अनारथाइट अथवा चूना फैल्सपार भिन्न-भिन्न रूप है । अबरक-भी तीन या चार प्रकारका होता है; मस्कोवाइट या सफ़ेद अबरक, बायोटाइट या कत्था रंगी अबरक, फ्लोगोपाइट या काला अबरक । इसी प्रकार गारनेटके भी-कई रूप हैं जैसे:

ग्रासूलराइट	अथवा	चूना	गारनेट
पाइरोप	,,	मैगनीशियम	,,
अलमैनडाइट	,,	लोहा	,,
स्पेसारटाइट	,,	मैगनीज	,,

सिलिका चाहे मुक्त हो या संयोजित, चीनी मिट्टीमे हर अंशमें पाई जाती है । इसका ब्योरा श्री रीज़ने अपनी पुस्तकमे इस प्रकार दिया है:—

	सिलिका प्र० श०		
चीनी मिट्टीकी किस्म	सबसे कम	सबसे अधिक	औसत
ईंटकी मिट्टी	२४ २५	६० ८७	५६ २७
बर्तनकी मिट्टी	४५ ०६	८६ ६८	४५ ८३
अग्नेय मिट्टी	२४ ४०	६६ ७०	५४·३०
केवलीन	३२ ४४	८१·१८	५५ ४

मुक्त सिलिका अथवा स्फटिक बहुधा सभी चीनी मिट्टियोंमे पाई जाती हैं। इसके कण हर प्रकारके होते हैं। कभी-कभी ये इतने बडे होते है कि इन्हे हाथोंसे उठाया जा सकता है और कभी-कभी इतने छोटे कि आँखसे नज़रभी नही आते। चीनी मिट्टीमें सिलिका सयोजित रूपको छोड़कर हमेशा कणोंमे-ही पाई जाती है। इस कारण वह चाहे सिलीकेट रूपमें हो अथवा स्फटिकके, इसका प्रभाव चीनी मिट्टीकी लचक और सिकुडनपर वैसाही पडता है जैसा कि स्फटिकका। पकनेपर इन सबका प्रभाव चीनी मिट्टीकी सिकुडनपर तो पडताही है पर मिट्टीकी गालनीयता-परभी, इनमे-से हर एक, भिन्न-भिन्न प्रकारसे प्रभाव डालती हैं।

मुक्त सिलिका चीनी मिट्टीकी सिकुडन को कम करनेवाला एक आवश्यक पदार्थ है। यह चीनी मिट्टीकी हवाई सिकुडन, लचक और खिंचाव-शक्ति को कम करता है। यह प्रभाव उतनाही अधिक होगा जितने बडे कण होंगे। किसी भी मिट्टीमें बालू मिलानेसे उसकी हवाई सिकुडन कम हो जाती है। अपने देशके कुम्हारोंके लिये यह कोई नई बात नही है। वे भी मिट्टीके बर्तन बनाते समय उसमें बालू मिला देते हैं। कुछ लोगोंका मत है कि सिलिका मिट्टीको अगालनीय बनाती है। जैसे-जैसे सिलिका अधिक मात्रामे मिट्टीमें मिलाई जाती है वैसे-ही-वैसे मिट्टीका गलनाङ्क ऊँचा होता जाता है। परन्तु कुछ दूसरे लोगोंका मत है कि सिलिका मिट्टीका गलनाङ्क उसी दशामें बढाती है जब मिट्टीमें गालनीय पदार्थ अधिक हों और वे कम तापक्रम-पर-ही जल जायँ। सिलिका उसी

मिट्टीकी गालनीयता बढ़ाती है, जिसमे अल्युमिना अधिक और गालनीय पदार्थ कम होते हैं। यहभी कुछ लोगोंका मत है।

सिकुड़नभी दो प्रकारकी होती है। एक तो हवामें सुखानेपर और दूसरी आगमे पकानेपर। हवामें सुखानेपर जो सिकुडन होती है उसमें स्फटिक, फैल्सपार अथवा दूसरे सिलीकेट का कोई भिन्न-भिन्न प्रभाव नहीं पडता। परन्तु आगमे पकानेपर यह बात नहीं रहती। जैसे-जैसे तापक्रम बढता है वैसे-वैसे क्रमसे भिन्न-भिन्न सिलीकेट गलते हैं क्योंकि सबके गलनेके तापक्रम भिन्न-भिन्न रहते हैं। इसलिये आगमे जलाने-पर जो सिकुडन होती है वह उस तापक्रम तक नहीं उत्पन्न होती, जबतक कि किसी-न-किसी-सिलीकेटका गलनाङ्क न पहुँच जाय। यह सिकुडन इस तापक्रमके बादभी न होगी जिसपर सब सिलीकेट गल गये हों। इसलिये उस मिट्टीमें जिसमे अगालनीय पदार्थ अधिक हैं सिकुडन का क्रम उस ऊँचे तापक्रम तक जारी रहता है जिसपर सब कण गल जाते है।

मुक्त सिलिका या दूसरे सिलीकेट भिन्न-भिन्न तापक्रमपर गलते है। ग्लाकोनाइट बडी सरलतासे और शीघ्रही गलती है। उसके बाद याने उससे ऊंचे तापक्रमपर हार्नब्लैण्ड, फिर गारनेट, फिर छोटे-छोटे कणों-वाला अबरक, फिर फैल्सपार और सबसे पीछे या सबसे ऊँचे तापक्रम पर स्फटिक गलता है। इसलिये ग्लाकोनाइट चीनी मिट्टीकी सिकुडन-को नीचे-ही तापक्रमपर रोक सकता है। अपने गलनाङ्कपर या उससे ऊंचे तापक्रमपर नहीं। इन धातुओंके कणोंकी छुटाई-बड़ाईपर भी इनका गलनाङ्क निर्भर रहता है।

श्री रीज़ने अपनी पुस्तक 'क्लेज़' में श्री एफ० क्रेज़ द्वारा की गई कुछ उपयोगी परीक्षाओंका उल्लेख किया है। वह यहाँभी दिया जाता है।

श्री क्रेज़ने दो भिन्न-भिन्न प्रकारकी चीनी मिट्टियां लीं। एक का रंग कुछ नीला और गलनाङ्क १७५०° से० था। दूसरी का रग लाल और गलनाङ्क १२००° से० था। उसने इन मिट्टियोंके अलावा

स्फटिककी बालू भी ली। इन बालुओंमें प्रत्येकके कण, आकृति और परिमाणमें, एक-दूसरेसे भिन्न थे। उसने इन दोनों मिट्टियों को अलग-अलग भिन्न-भिन्न कणवाली बालूसे अच्छी तरह मिलाकर उन्हें क्रमसे १२००° से०, १२५०° से० और १४१०° से० के तापक्रमपर रक्खा। इनसे जो परिणाम निकला वह नीचे दिया जाता है:—

अ· जिस मिट्टीमें स्फटिकके कण जितनेही बारीक रहते हैं—

१ मिश्रणको भली-भांति काम योग्य बनानेके-लिये उतनेही अधिक पानीकी आवश्यकता होती है।

२ उसे धीरे धीरे सुखानेकी-भी आवश्यकता होती है।

३ हवा तथा पकानेपर पैदा होनेवाली सिकुड़नभी उतनीही अधिक होती है।

४· छिद्रताभी उतनीही कम होती है।

५ उसकी पानी सोखनेकी ताकतभी उतनीही कम होती है।

६ खिचाव तथा वज़न सहनेकी शक्तिभी उतनीही बढती है।

७ उतनीही उसकी अगालनीयता बढती है।

८ पकानेपर रंग उतनाही हलका होता है·

९ इस मिट्टीसे बनी हुई वस्तुओंकी कभी ऊंचे और कभी एकाएक नीचे, इस प्रकार से बदलते हुऐ तापक्रम को सहनेकी शक्तिभी उतनीही बढ़ती है।

१० चीनी मिट्टी और स्फटिकका उतनाही अच्छा गालनीय मिश्रण बनता है।

ब· जितनीही अधिक मात्रामें स्फटिकके कण मिलाये जाते हैं:

१. मिश्रण कोकाम-योग्य बनानेके-लिये उतनाही कम पानी लगता है।

२· उतनीही शीघ्रतासे मिश्रण सुखाया जा सकता है।

३· हवासे व आगपर पकानेसे आजानेवाली सिकुड़न उतनीही कम होती है।

४· नीचे तापक्रममें रखे गये पदार्थोंमें उतनीही कम छिद्रता रहती है।

५ ऊँचे तापक्रममें रखे गये पदार्थोंमें उतनीही अधिक छिद्रता रहती है।

६ मिश्रणमे पानी सोखनेकी ताक़त उतनीही बढ जाती है।

७· मिश्रणकी खिंचाव और वज़न सहनेकी शक्ति उतनीही कम हो जाती है।

८. उतनीही अगालनीयता बढ़ती है।

९. पकनेपर रंग उतनाही हलका होता है।

१०. कभी ऊँचे और फिर एका-एक नीचे इस प्रकारसे बदलते हुए तापक्रमको सहनेकी शक्ति बढ़ती है।

इन परिणामोंके अलावा लोगोंका यहभी मत है कि अधिक सिलिका यह गलनाङ्क चीनी मिट्टीकी सिकुड़नको कम करती, उसकी अगालनीयताको बढ़ाती तथा सूखनेपर उसमें दरारें उत्पन्न करती है।

केवलीनाइटमे सिलका मिलानेसे उसका गलनाङ्क कम होता जाता है। घटनेका क्रम तबतक ज़ारी रहता है जबतक सिलिका और अल्युमिनाका अनुपात १० : १ नहीं होता। इससे अधिक सिलिका मिलानेसे गलनाङ्क फिर बढ़ने लगता है। इस कारण सिलिका अल्युमिनाके साथ एक द्रावक पदार्थके समान बर्ताव करती है। इसका अभिजित मिट्टीमें अधिक मात्रामे रहना हानिकारक है।

यदि किसी चीनी मिट्टीमें मुक्त सिलीसिक ऐसिड रहे तो वह चीनी मिट्टीकी अपार-दर्शकताको तथा हवासे और पकानेपर आ जानेवाली सिकुड़नको बढ़ाता है। उससे चमक उत्पन्न होती है और गलनाङ्क कम होता है। उसके कारण चीनी मिट्टीके सुखानेपर टेढ़-मेढे हो जानेके स्वभावकी वृद्धि होती है।

लोहा

प्रत्येक चीनी मिट्टीमें लोहा किसी-न-किसी रूपमें और

किसी-न-किसी मात्रामें रहता-ही है। यह चीनी मिट्टीमें नीचे दिये गये रूपमे बहुधा पाया जाता है।

लाइमोटाइट	जलयुक्त लोहिक आक्साइड.	
हैमाटाइट	लोहिक आक्साइड.	
मैगनेटाइट	” ”	—लोहस आक्साइड
बायोटाइट (कत्थारंगी अबरक)	सिलीकेट.	
ग्लाकोनाइट	”	
अलमेण्डाइट (गारनेट)	”	
पाइराइट	सलफाइड	
सिडराइट	कारबोनेट	

ये धातुएं या तो बडे-बडे टुकड़ोंके रूपमें चीनी मिट्टीमें मिली रहती हैं या छोटे-छोटे कणोंके रूपमे। यदि इनके टुकडे बड़े हुए तो उनको चीनी मिट्टीसे अलग करनेमें कठिनाई नहीं होती। छानकर या बीनकर निकाले जा सकते है। परन्तु जब ये छोटे-छोटे कणोंके रूपमे चीनी-मिट्टीमे मिली रहती हैं तब सरलतासे अलग नहीं की जा सकती और इसे अलग करनेकी कठिन समस्या उपस्थित होती है। फिरभी मिट्टीको धोकर इन्हे उससे अलग करनेमें कुछ-न-कुछ सफलता मिलती-ही है। धोनेपर भी इन धातुओंका बहुतसा भाग चीनी मिट्टीमें रह-ही जाता है। कहीं-कहीं ऐसी मिट्टीको घरेलू नमकके साथ मिलाकर लगभग ८००°से० तक गरम करनेपर ये धातुएं लोहिक क्लोराइडमें परिवर्तित हो जाती हैं। लोहिक क्लोराइड इतनी गरमीमे ठहर नहीं सकती और वाष्पीभूत होकर उड जाती है।

चाहे जो-भी हो इन-सब धातुओंका ज्ञान होना परम आवश्यक है। ये चीनी मिट्टीके गुणोंपर, विशेषकर उसके रंगपर अधिक प्रभाव डालती है। जब ये धातुएं चीनी मिट्टीके साथ आक्सीजन-रहित वातावरणमें जलाई जाती हैं, तब वे अपने साथके दूसरे पदार्थों को अधिक गालनीय

बनाती है। यदि ये आक्सीजनके वातावरणमें जलाई जायँ तो अगाल-नीय रहती हैं।

लोहेकी धातुओंमें-से मैगनेटाइट, हीमाटाइट, सिडराइट तथा पाइरा-इट अधिक दिनों तक चीनी मिट्टीके साथ खुले स्थानमें पड़े रहनेपर लाइ-मोनाइटमें परिवर्तित हो जाती हैं। इस कारण चीनीमिट्टीका रंग लाल न रहकर पीला हो जाता है। जलानेपर लोहा जब आक्साइडके रूपमें रहता है, तब वह दूसरे पदार्थोंके साथ मिलकर फ़ौरन रसायनिक मिश्रण बना देता है। इसलिए लाइमोनाइट, हीमाटाइट और मैगनेटाइट शीघ्रही रसायनिक मिश्रण बनाकर अपना प्रभाव दिखा देते हैं। दूसरी धातुयें जो आक्साइडके रूपमें नहीं हैं, गरम की जानेपर उनका वाष्पीभूत होकर उड़ने-वाला पदार्थ निकल जानेसे, आक्साइडके रूपमें परिवर्तित हो जाती हैं। इस प्रकार इन सबका प्रभाव भिन्न-भिन्न तापक्रमोंपर दिखाई पड़ता है।

लोह धातुओंका प्राकृतिक दशामें मिलनेवाली चीनी मिट्टी-पर प्रभाव—बहुत-सी मिट्टियां लाइमोनाइटके कारण पीली तथा बहुत-सी हैमेटाइटके कारण लाल रंगकी दिखाई पड़ती है। चीनी मिट्टीमें मैगने-टाइट इतनी मात्रामें नहीं होती कि उसमें रंगत उत्पन्न कर सके। सिडरा-इट तथा सिलीकेट धातुयें चीनी मिट्टीमें हरा रंग उत्पन्न करती हैं। ये धातुएं रेतीली मिट्टीको अधिक गाढ़ा रंग और अति छोटे-छोटे कणोंवाली चीनी मिट्टीको हलके रंगसे रँग देती हैं। जिन मिट्टियोंमें कारबन अधिक रहता है, उसमें लोहेकी धातुओंके रंगका प्रभाव अधिक नहीं पड़ता। इन सब धातुओंका प्रभाव चीनी मिट्टीके रंगपर उसी दशामें पड़ता है जब कि इनके कण अधिक छोटे-छोटे हों और मिट्टीमें सर्वत्र फैले हों।

लोह धातुओंका चीनी मिट्टीके पकानेपर प्रभाव—ऊपर कहा जा चुका है कि लगभग सभी धातुयें जलाये जानेपर पहले आक्साइडके रूपमें परिवर्तित होती हैं और इस रूपमें परिवर्तित होनेपर वे दूसरे पदार्थों अथवा धातुओंके साथ रसायनिक मिश्रणमें प्रवेश करती हैं।

लोहस आक्साइड लगभग १००° से० के तापक्रमपर लोहिक आक्साइड मे परिवर्तित हो जाती हैं। परंतु ऐसा उसी दशामे होता है जब कि यह रसायनिक क्रिया आक्सीकारक वातावरणमें चालू रहे। भट्टीके भीतर इस क्रियाको एक सफल कुम्हार भली-भांति सम्हाल लेता है। यदि आक्सी-कारक वातावरण न रहा अथवा तापक्रम शीघ्रतासे बढ गया तो लोहस आक्साइड लोहिक आक्साइडमे परिवर्तित न होकर सिलिकाके साथ रसायनिक संगठनमें प्रवेश कर लोहस सिलीकेट बन जाती है। लोहस सिलीकेट एक ऐसा पदार्थ है जिसमें कोई वस्तु प्रवेश नहीं कर सकती। इसलिए इसके एक बार बन जानेपर फिर लोहिक आक्साइडका बनना मुश्किल होता है।

बहुधा देखा गया है कि जिस चीनी मिट्टीमे लोहा नहीं रहता, वह पकनेपर सफेद रहती है। १ प्र० श० आक्साइड रहनेपर कुछ पीलापन आता है। दो या ३ प्र० श० तक यह रंग गाढा होकर कुछ-कुछ बादामी हो जाता है। यदि लोह आक्साइडकी मात्रा और अधिक रहती है तो रग लाल हो जाता है। कभी-कभी यहभी देखनेमें आया है कि जिन चीनी मिट्टियोंमे लोहेकी आक्साइडकी मात्रा ५ प्र० श० भी है। परन्तु उनमें चूने तथा अल्युमिनाकी मात्रा अधिक है तो वे पकनेपर लाल रग-की नहीं होतीं। लोगोंका मत है कि उनका लाल रंग, चूने तथा अल्यु-मिनाके साथ रसायनिक मिश्रण बननेके कारण, छिप जाता है और वे बादामी रंगकी-ही रहती हैं।

दो प्रकारकी आक्साइड लोहस और लोहिक—ऊपर कहा जा चुका है कि लोहेकी दो प्रकारकी आक्साइड होती हैं। पहिली लोहस आक्साइड व दूसरी लोहिक। लोहस आक्साइडमें एक कण लोहेका और एक कण आक्सीजनका रहता है। लोहिक आक्साइडमें दो कण लोहेके और तीन कण आक्सीजनके रहते है। यह देखा गया है कि अल्टी-मेट विभाजनमे लोहिक आक्साइडका-ही अश बहुधा निकाला जाता है।

इसीमें सब लोहेकी मात्रा रहती है। परन्तु इन दोनों आक्साइडके गुण भिन्न-भिन्न हैं। इसलिये लोहेका प्रभाव जाननेके लिये इन दोनों आक्साइडकी मात्रा जानना अति आवश्यक है। ये दोनों, भिन्न-भिन्न रंग उत्पन्न करती हैं। अकेली लोहस आक्साइड चीनी मिट्टीके पकानेपर हरा रंग और अकेली लोहिक आक्साइड लाल रंग उत्पन्न करती है। इन दोनोंके मिश्रणसे पीला, गाढा-लाल, ऊदा, नीला तथा काला रंग होता है। ये रंग इन दोनों आक्साइडकी मात्राके अनुपातपर निर्भर रहते हैं। हरा रंग उत्पन्न करनेके सिवाय लोहस आक्साइड चीनी मिट्टीको अधिक गालनीय भी बनाती है।

लोहेकी दूसरी धातुएं जलनेपर लोहिक आक्साइडमे परिवर्तित, हो जाती हैं। इस परिवर्तनमे प्रत्येक अपने-अपने ढंगके मिश्रण बनाती हैं।

लोहिक सलफेट—लोहेकी यह धातु प्रायः प्रत्येक चीनी मिट्टीमें पाई जाती है। जिस मिट्टीमे यह रहती है उसमे यह भूरा रंग उत्पन्न कर देती है। यह बहुधा बहुतही बारीक दशामे पाई जाती है। जब यह जलाई जाती है तब ८००° से० से नीचे तापक्रमपर इसमे-के गधकका ६० या ७० प्र० श० भाग निकल जाता है। शेष जेा बच रहता है वह इस तापक्रमसे ऊपर निकलता है। जैसे-जैसे तापक्रम बढता जाता है वैसे-वैसे गंधकका अश कम व उसके निकलनेकी गतिभी कम होती जाती है। यदि लोहिक सलफेट आक्सीकारक वातावरणमे जलाया जाय तो यह जलकर लोहस आक्साइडमें परिवर्तित हो जाती है। लोहस आक्साइड चीनी मिट्टीके गलनाङ्कको बहुत जल्दी नीचा कर देती है। यह सिलिकाके संयोगसे लोहस सिलीकेट बन जाती है। इसका लोहस सिलीकेटमें परिवर्तित होना ठीक नहीं है इसलिये सफल कुम्हार भट्टीमें हमेशाही आक्सीकारक वातावरण रखता है ताकि लोहस आक्साइडका सिलिकासे संयोग न होने पावे। वह लोहिक आक्साइडमें ही परिवर्तित हो। लोहिक सलफ़ेटमे से गंधकका निकलना अति आवश्यक है। इसलिये जिस

मिट्टीमें यह पाया जाता है, उसे काममें लाना अनुभवी कुम्हारका-ही काम है।

लोहस सलफेट—यदि चीनी मिट्टीमें लोहिक सलफ़ेटका होना बुरा है तो लोहस-सलफ़ेटका होना अति बुरा है। जिस मिट्टीमें यह पाया जाता है वह प्राय: बेकाम-सी-ही है, जबतक कि वह किसीके अनुभवी हाथों-में न पड़े। यह पानीमें विलेय होनेपर-भी सरलतासे चीनी मिट्टीसे अलग नहीं की जा सकती। यदि यह अलग नहीं की जाती है तो चीनी मिट्टीमें नीला रंग उत्पन्न करती है। इसकी मात्रा अधिक होनेसे यह रंग भी गाढ़ा होता जाता है। इसी कारण मिट्टी ख़राब समझी जाती है। कभी-कभी चीनी मिट्टीके ऊपरकी सतह पर गाढ़े नीले रंगकी एक पतली-सी तह जम जाती है। इसे अलग करनेके-लिये मिट्टी ख़ूब धोई जाती है। पानीमें विलेय होनेके कारण, धोनेसे लोहस सलफ़ेटका बहुत कुछ अंश निकल जाता है। परन्तु फिरभी कुछ-न-कुछ भाग रह ही जाता है, और इसे अलग करना कठिन रहता है। इसे अलग करनेके-लिये बहुधा चीनी मिट्टीमें बेरियम-कारबोनेट मिलाते हैं, जिससे लोहस सलफ़ेट, बेरियम सलफ़ेटमें परिवर्तित हो जाय। बेरियम सलफेट पानीमें अविलेय तथा रंगमें सफ़ेद होनेके कारण उतना ख़राब नहीं समझा जाता। लोहस सलफेटभी दूसरी धातुओंके समान सिलिकासे मिलती है। यह लोहिक आक्साइडमें-भी परिवर्तित हो जाती है।

लोहस कारबोनेट—चीनी मिट्टीमें यह धातु अधिकतासे पाई जाती है, उसमेंसे इसे अलग अवश्य करना चाहिए। यदि अलग न की गई तो वह मिट्टी अगालनीय मिट्टीका काम नहीं दे सकती। यह मिट्टी-के गलनाङ्कको नीचाकर देती है। लोहस कारबोनेट ४००°-४५०° से० के बीचके तापक्रमपर अपने अवयवोंमें विभाजित हो जाती है। यह यदि आक्सीकारक वातावरणमें जलाया जाय तो पहिले लोहस फिर लोहिक आक्साइडमें परिवर्तित हो जाती है। यदि यह परिवर्तन न हो पाया तो

लोहस कारबोनेट चीनी मिट्टीके गलनाङ्कको बहुतही शीघ्रतासे नीचा करती है। साथ-ही-साथ एक विशेष प्रकारके काले धब्बे मिट्टीमें उत्पन्नकर देती है। जब किसी मिट्टीमें लोहस कारबोनेट पाया जाता है तो उस मिट्टीको जलाते समय भट्टीका तापक्रम ७००° से० और ८००° से० के बीचमें व उसमें आक्सीकारक वातावरण रखना परम आवश्यक हो जाता है। इतनाही नहीं, इस बातपर-भी ध्यान देना चाहिये कि कारबन-द्वि-आक्साइड जैसेही बने वैसे-ही भट्टीके बाहर निकल जाय ताकि वह आक्सीकारक वातावरणको अशुद्ध न करने पावे।

लोह सिलिकेट—लोहेके सिलीकेट चीनी मिट्टीपर फैल्सपारके समान ही प्रभाव डालते हैं। ये सब साधारणतया शीघ्रही गलनेवाले होते हैं। गले हुए भागका अंश बढाकर ये मिट्टीसे बनी वस्तुओंको कड़ाकर देते हैं। इन सबका रंग गाढ़ा होता है, इसलिए ये मिट्टीको-भी अपनेही रंगमें रंग देते हैं।

लोहेकी आक्साइडका पानी सोखनेके गुण तथा सिकुड़नपर प्रभाव—जहाँतक मालूम है वहाँतक चीनी मिट्टीके सोखनेवाले गुणोंपर अधिक परीक्षायें नहीं हुई हैं, परन्तु इतना अवश्य मालूम है कि जिस मिट्टीमें लाइमोनाइट रहती है, वह पानी अधिक सोखती है। किसी-किसीका मत है कि ऐसी मिट्टियाँ पानी और गैस दोनों सोखती है। इसी कारण ऐसी मिट्टियोंमें हवाई सिकुड़न अधिक होती है।*

चूना

साधारणतया चीनी मिट्टीमें चूना तीन प्रकारके रसायनिक रूपमें प्रवेश करता है —

१. कारबोनेट

२. सिलीकेट

३. सलफ़ेट

---

* रीज़, 'क्लेज', १९१४, सफ़ा ८५

इनमेंसे कारबोनेट धातुएं कैलसाइट और डोलोमाइट हैं। सिलीकेटके अन्तर्गत वे फैलसपार आते है जिनमे चूनेकी मात्रा अधिक रहती है। ऐसे फैलसपार कई है। उनमेसे अनारथाइट फैलसपारमे सबसे अधिक चूने-का अंश रहता है। सिलीकेटमें एक प्रकारका गारनेटभी होता है जिसे आसूलराइट कहते है। सलफेट धातुओंमे सिलखडी है। इसे जिप्समभी कहते हैं।

चूना कारबोनेटका चीनी मिट्टीपर प्रभाव—कैलसाइट और डोलोमाइट ये दोनों धातुये कैलशियम कारबोनेट हैं। परन्तु डोलो-माइटमें मैगनीशियम कारबोनेटभी रहता है । चीनी मिट्टीमे कैलशियम बहुतही बारीक कणोंमे रहता है और वह चीनी मिट्टीके गलनाङ्कको बहुत नीचा कर देता है। जब चीनी मिट्टी पकाई जाती है तब उसका संयोजित जल निकलता है और साथ-ही-साथ कारबोनेटकी कारबन द्वैआक्साइडभी निकलती है । चीनी मिट्टीसे कारबन-द्वै-आक्साइडक निकलना लगभग ६००° से० से शुरू होता है और ७५०° से० पर यह बहुत कुछ निकल जाती है । परन्तु यह सब-की सब ८५०° से० से लेकर ९००° से० तक केतापक्रममें निकलती है। इसके निकल जानेसे चूनायुक्त चीनी मिट्टियोंमे छिद्रता आ जाती है और यह तबतक रहती है जबतक कि मिट्टी पिघलकर अपनेछिद्रोंको नष्ट न कर दे।

सब कारबन द्वैआक्साइडके निकल जानेसे चूनेका कारबोनेट चूनेकी आक्साइडमें परिवर्तित हो जाता है। इस नये पदार्थमे यह गुण है कि इसे खुली हवामें छोड देनेपर यह हवाकी आर्द्रता सोख लेता है और टुकडा होकर गिर जाता है। इसका कडापनभी जाता रहता है। यदि चूना समान रूपसे सब मिट्टीमें फैला हो और उसके कण महीन हों तो उस मिट्टीको उपयोगमें लानेसे अधिक हानि नहीं होती परन्तु यदि चूनेके कण बडे-बडे हों या वह समान रूपसे न फैला रहकर स्थान-स्थानपर

जमा हो तो वह आद्रता सोखकर फूल जाता है। इस प्रकार की मिट्टीसे वस्तुयें न बनानी चाहिए।

यदि ऐसी मिट्टीका तापक्रम इतना बढ़ा दिया जाय कि वह गलने लगे तो चूना अन्य धातुओंके साथ रसायनिक संगठनमे प्रवेश करता है और तरह-तरहके पेचीले रसायनिक संगठनवाले पदार्थ उत्पन्न करता है। इन पदार्थोंका चीनी मिट्टीपर अधिक प्रभाव पड़ता है। मिट्टीमे यदि लोहा अधिक हो तो भी चूनेके कारण उसमे लाल रंग नहीं होने पाता। चूना लोहेके लाल रंगको छिपा लेता है। सैगर* का मत है कि इस रंगमे सबसे अच्छा प्रभाव उसी दशामे पड़ता है जब चूनेका अंश लोहे-के अंशसे तिगुना हो। इससे यह न समझना चाहिए कि जितनीभी मिट्टियाँ पकनेपर हलका लाल रंग देती हैं, उन सबमे चूना अधिक है? क्योंकि कम लोहेवाली मिट्टियाँभी हल्का लाल रंग देती हैं। इसके सिवाय चूनेकी अधिक मात्रा मिट्टीकी गलनीयता बढ़ाती है। यहाँ तककि मिट्टीका गलना आरम्भ होनेके तापक्रम और उसके गलकर बहनेके तापक्रममें केवल ४१° से० काही अन्तर रह जाता है। चूनेके इस प्रकार गलनाङ्क कम करनेवाले गुण या औगुणके कारण चूलायुक्त मिट्टियोंका अधिक उपयोग नहीं हो सका है। कभी-कभी मिट्टीके गलनाङ्क और उसके बहने-के तापक्रममे अधिक अन्तर करनेके लिए स्फटिक अथवा फैल्सपार मिलाते हैं। ऐसा करना आवश्यक होता है क्योंकि चीनी मिट्टीकी वस्तुयें बनाने-मे उन्हें एक ऐसे तापक्रम तक गरम करना होता है जब कि उनका गलना आरम्भही हो। बड़ी-बड़ी भट्टियोंमे ४०° से० के अन्तर को सम्हालना बहुतही कठिन है। जिसका फल यह होता है कि गलना शुरू होतेही मिट्टीका पिघलकर बहनाभी आरम्भ हो जाता है। जिससे आवांका आवा ही ख़राब हो जाता है। इसलिए या तो ऐसी मिट्टीको काममें-ही न लाना चाहिए या फिर भट्टीके तापक्रमको सम्हाले रखना चाहिए। यदि

* रीज, "क्लेज", १९१४,९०

मिट्टी काममें लानीही है और भट्टी का तापक्रम सम्हाला नहीं जा सकता है तो फिर कोई ऐसा पदार्थ इसमें मिलाना चाहिये जिससे गलना आरंभ होने और मिट्टीके गलकर बहजानेके तापक्रमों का अन्तर बढ़ जाये ताकि वह सम्हाला जा सके।

श्री रीकेने कुछ परीक्षायें इसलिए की कि वह केवलीनपर चूनेके कारबोनेटका प्रभाव अच्छी तरह समझ सके। उसने केवलीनमें कैलशियम कारबोनेट कई अशोंमें मिलाकर उन्हें भिन्न-भिन्न तापक्रमोंपर गरम किया। इन परीक्षाओं के साथही उसने मैगनीशियम कारबोनेटका-भी प्रभाव जाननेके उपाय किये। उसका मत है कि कैलशियम कारबोनेट मिट्टीकी सिकुड़नको कम करता है। कैलशियमकी मात्रा जैसे-जैसे बढ़ती जाती है वैसे-वैसे चीनी मिट्टीकी छिद्रताभी बढ़ती जाती है।

इस बातपर लोगोंका मतभेद अधिक है कि चीनी मिट्टीमें अधिक-से अधिक कितना चूना रहना चाहिये। कुछ लोगोंके मतके अनुसार ३ प्र० श० पर्याप्त मात्रा है और कुछ लोग २० प्र० श० चूनेवाली मिट्टी-को भी काम योग्य समझते हैं। परन्तु यह उसी अवस्थामें हो सकता है जब कि चूना खूब महीन कणोंमें हो और चारों ओर अच्छी प्रकारसे फैला हो।

चीनी मिट्टीपर सिलखड़ीका प्रभाव—सिलखड़ी या जिप्सम चूनेका सलफ़ेट है। लोगोंका मत है कि यह कैलशियम कारबोनेटपर तेज़ाबकी गैस, जो कि पाइराइटसे बनती है, लगनेसे बनती है। सिलखड़ीका प्रभाव मिट्टीपर कैलसाइटके प्रभावसे भिन्न होता है। चीनी मिट्टीमें इसकी मात्रा अधिक नहीं होती। सिलखड़ी जलयुक्त चूनेका सलफेट है और इसका यह संयोजित जल २५०° से० पर निकल जाता है। गंधक द्वैआक्साइड अधिक ऊंचे तापक्रमपर निकलती है। लोगोंका मत है कि यह लगभग १३००° से० परभी कुछ-न-कुछ बचही जाती है। यदि सिलिकाकी मात्रा अधिक रही तो सिलखड़ीमें-से गंधक द्वैआक्साइड सरलतासे निकलती है।

ऊपर कहा जा चुका है कि चूनेके सिलीकेट फैल्सपारके समानही प्रभाव डालते हैं। इनके रहनेसे मिट्टीकी सिकुड़न तथा छिद्रतापर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। परन्तु गलनाङ्क अवश्य नीचा हो जाता है।

मैगनीशियम

मैगनीशियम चीनी मिट्टीमे बहुत कम पाया जाता है। प्रायः देखा गया है कि यह १ प्र० श० से अधिक नहीं रहता, पर कभी-कभी किसी-किसी मिट्टीमें इसकी मात्रा ७ प्र० श० तक पाई गई है। यह सिलीकेट, सलफेट और कारबोनेटके रूपमें चीनी मिट्टीमें प्रवेश करता है।

मैगनीशियम सिलीकेट धातुएं अबरक, हार्नब्लैण्ड, इत्यादि है। सलफ़ेटमें 'इपसम साल्ट' बहुधा बहुतही कम रहते हैं। कारबोनेटमें डोलोमाइट अधिक रहता है।

पहिले लोगोंका ख़्याल था कि चूना और मैगनीशियाका चीनी मिट्टीपर एकसा प्रभाव पड़ता है। परन्तु परीक्षाएं करनेके बाद ज्ञात हुआ कि जिस मिट्टी में मैगनीशिया अधिक रहता है वह शीघ्र पिघलती नहीं है, जैसा कि चूनेके साथ रहता है। मैगनीशिया लोहेके रंगपर-भी चूनेके समान कोई प्रभाव नहीं डालता। इसके रहनेसे गलनाङ्क और गलकर बहजानेके तापक्रम में-भी कम अन्तर नहीं रहता। मैगनीशियावाली चीनी मिट्टी पकानेपर आरम्भमें सिकुड़ती अधिक है। बादमें तापक्रम बढ़नेसे सिकुड़न बढ़ती तो अवश्य है परन्तु बहुत थोड़ी। तापक्रम और अधिक बढ़नेसे फिर इसकी गति बढ़ जाती है। कुछ लोगोंका यह-भी मत है कि मैगनी-शिया चीनी मिट्टीका गलनाङ्क थोड़ा नीचा अवश्य करता है, परन्तु इसकी उपस्थितिमें मिट्टी एकदम गलती नहीं है। मैगनीशियावाली चीनी मिट्टियोंमें विशेषता यह है कि इससे बहुत पतली-पतली वस्तुएं बनाई जा सकती हैं और इन्हे थोड़ा गलानेपर-भी उनके टेढ़ी-मेढ़ी होनेका डर नहीं रहता।

रीकेने परीक्षाएं करके यह सिद्ध किया है कि मैगनीशियम कारबोनेट चीनी मिट्टीकी सिकुड़नको बढ़ाता है।

अलकली अथवा क्षार—अलकली चीनी मिट्टीमे फैल्सपार, अबरक, इत्यादि धातुओं द्वारा प्रवेश करती है। फैल्सपारमें ४ प्र० श० से लेकर १२ प्र० श० तक अलकली पाई जाती है। अबरकमें भी १२ प्र० श० के लगभग अलकली रहती है। इसके सिवाय कुछ धातुएं ऐसी हैं जिनमें थोड़ी-बहुत अलकली रहती-ही है। परन्तु ऐसी धातुओंकी मात्रा बहुत कम है।

अलकली बहुधा तीन भिन्न रूपोंमें चीनी मिट्टीमे पाई जाती हैं।

(१) पोटाश।

(२) सोडा।

(३) अमोनिया।

इनमे से अमोनिया तो थोड़ीसी गरमीसे-ही उड़जानेवाला पदार्थ होनेके कारण बहुधा पाया नहीं जाता है। यदि रहा-भी तो थोड़ासा गरम करनेपर चीनी मिट्टीसे निकल जाता है। इसलिये इसका चीनी मिट्टीपर कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ता। बचे हुए दो क्षार अपना प्रभाव अवश्य दिखलाते हैं और लगभग सब प्रकारकी मिट्टियोंमें किसी-न-किसी अंशमें रहते ही है। इनकी मात्रा ० से लेकर ८ प्र० श० तक रह सकती है पर साधारणतया २ और अधिक-से-अधिक ३ प्र० श० तक रहती है।

ऊपर कहा जा चुका है कि यह अलकली चीनी मिट्टीमें फैल्सपार या अबरकके रूपमें प्रवेश करती है इसलिये इसका प्रभाव-भी इन धातुओंके कणोंके ऊपर तथा उनके गलनाङ्कके ऊपर निर्भर रहता है। जब इस प्रकारकी धातु गलनेपर या और किसी दूसरे कारण अपने अवयवोंमे बँट जाती है तब अलकलीभी अलग हो जाती है और अलग होनेपर अपना प्रभाव दिखलाती है। फैल्सपार और अबरकका गलनाङ्क अलग-

अलग होनेसे ही दोनोंकी अलकलीका प्रभावभी अलग अलग है। फेल्स-पारकी अलकली चीनी मिट्टीके गलनाङ्कको कम करती है और जिस चीनी मिट्टीमें अलकली अबरकके रूपमें रहती है वह कुछ-न-कुछ अगाल-नीय होती है।

अलकली गलनाङ्कको नीचा करनेके सिवाय अधिक लाभदायक नहीं है। इसका चीनी मिट्टीके रंगपर कुछ भी असर नहीं होता। कुछ लोगोंका मत है कि लोहायुक्त चीनी मिट्टीका रंग पोटाशके रहनेसे कुछ गाढ़ा हो जाता है।

टाइटेनियाँ

टाइटेनियाँ चीनी मिट्टीमें रुटाइल और इलमानाइट, इन्हीं दो धातुओं-द्वारा प्रवेश करता है। रुटाइल टाइटेनियांकी आक्साइड है और इलमानाइट लोहा और टाइटेनियांकी संयुक्त आक्साइड है। ये दोनों धातुएं चीनी मिट्टीमें प्रायः बहुतही छोटे-छोटे कणोंमें पाई जाती हैं। बहुधा ये कण दिखाई नहीं पड़ते। इन्हें देखनेके-लिये सूक्ष्मदर्शक-यंत्रकी आवश्यकता होती है। यह देखनेमें आया है कि साधारणतया चीनी मिट्टी-में टाइटेनियाँ २ प्र० श० से अधिक नहीं रहता, परन्तु कुछ चीनी मिट्टियाँ ऐसीभी हैं जिनमें ४ या ५ प्र० श० तक टाइटेनियाँ पाया जाता है गोकि ऐसी चीनी मिट्टियाँ बहुतही कम हैं।

यह देखा गया है कि टाइटेनियाँ चीनी मिट्टीके गलनांकको नीचा करता है। परीक्षा करनेपर यह पाया गया है कि जैसे-जैसे चीनी मिट्टीमें टाइटेनियाँकी मात्रा बढ़ती जाती है, वैसे-वैसे गलनांक-कम होता जाता है। परन्तु इसकी मात्रा ३५ या ४० प्र० श० हो जानेपर गलनांक ऊँचा होता है और ६० प्र० श० तक तो मिश्रण, प्रायः अगालनीयही हो जाता है। यहभी देखा गया है कि जिस चीनी मिट्टीमें इसकी मात्रा अधिक रहती है, उसका रंग कुछ नीला हो जाता है।

कारबन

कारबन चीनी मिट्टीमें प्रायः कोयलेके रूपमें रहता है। परन्तु लकड़ी, पत्ते, रेशे अथवा इनके दूसरे रूपभी कारबन कहाते हैं, क्योंकि ये भी जलनेपर कोयलाही बन जाते हैं। ये सब चीनी मिट्टीके जमा होनेके समय यहाँ-वहाँसे बहकर आते हैं और चीनी मिट्टीके साथ-ही-साथ जमाभी हो जाते हैं। कुछ दिन तक अपने असली रूपमें रहनेके बाद इनका सड़ना आरम्भ हो जाता है, और ये सब सड़जानेपर कारबन बन जाते हैं। कारबनका अंश प्रायः द्वैतीयिक चीनी मिट्टीमें-ही अधिक रहता है।

कारबन चीनी मिट्टीमें दो प्रकारसे प्रवेश करता है।

(१) लकड़ी, पत्ते आदिके रूपमें, चाहे ये अपने असली रूपमें रहें और चाहे सड़जानेपर कोयला बन गये हों। यदि लकड़ी, पत्ते अपरिवर्तित अवस्थामें पाये जायँ तो यह जान लेना चाहिए कि चीनी मिट्टीको जमा हुए अभी बहुत दिन नहीं हुए हैं। यह इस रूपमें बहुधा ऊपरी सतहकी मिट्टियोंमें-ही पाया जाता है। इस दशामें पाये जानेपर इसे अलग करने-में अधिक कठिनाई नहीं होती। इसे साधारण चलनीसे छान देनेपर इसका एक बहुत अधिक भाग निकाला जा सकता है। बाकीका बचा हुआ भाग शीघ्रही जलकर राख हो जाता है। इस कारण यह चीनी मिट्टीके रंगपर-भी कुछ असर नहीं करता। जब यह इस रूपमें रहता है तब छाननेके बाद अधिक-से-अधिक १ प्रतिशत बच जाता है।

कारबनके चीनी मिट्टीमें प्रवेश करनेका दूसरा रूप बिटूमिनी कोयला है। यह जलनेपर गैसें छोड़ता है। ये गैसें खूब जलनेवाली होती हैं। इनके कारण यह नीचेही तापक्रमपर जल जाता है। जब यह ५ प्र० श० से कम मात्रामें रहता है तब कठिनाइयाँ उपस्थित नहीं करता। परन्तु इससे अधिक मात्रामें होनेसे कठिनाइयाँ बढ़ जाती हैं। इसकी मात्रा चीनी मिट्टियोंमें ० प्र० श० से लेकर १० प्र० श० तक होती है। जब यह

इस रूपमे रहता है तब चीनी मिट्टीके रंगपर अधिक प्रभाव डालता है। जलते समयभी अधिक कठिनाइयाँ उपस्थित करता है। कभी-कभी वर्तनों या दूसरी बनी हुई वस्तुओं में काले धब्बे इसीके कारण पड़ जाते हैं। यह मिट्टीको फुला देता है और कहीं-कहीं गलाभी देता है। इन सब दुर्गुणोंके सिवाय यह लोहेको लोहसकी-ही दशामे रखता है। जिसके कारण लोहाभी रंगपर अपना प्रभाव भली-भाँति नहीं डाल सकता। यह कारबन और आक्सीजनमें अधिक आकर्षण होनेके कारण होता है। इसका यह आकर्षण लोहे और आक्सीजनके आकर्षणसे बहुत अधिक है। इसलिए इस प्रकारका कारबन जब कभी-भी चीनी मिट्टीमें रहता है वह, जब तक सारा जल नहीं जाता, भट्टीके भीतरकी हवाके सारे आक्सीजनको अपनी ओर आकर्षित करता है। इस कारण लोहेको कुछभी आक्सीजन नहीं मिल पाता और लोहा लोहिक रूपमे परिवर्तित न होकर लोहसही रूपमें रह जाता है। जो लोग चीनी मिट्टीका काम करते हैं उनका ध्यान इस ओर अधिक रहता है कि लोहा लोहस रूप छोड़कर लोहिक रूपमें परिवर्तित हो जाय। यह परिवर्तन कारबनकी मौजूदगीमे नहीं होने पाता और इसी-लिये लोहेके रंगोंका असर भली-भाँति नहीं पड़ने पाता। इन सब कारणों-के कारण कारबनको जलाकर नष्ट कर देनेकी आवश्यकता होती है। यह परीक्षाओं द्वारा सिद्ध किया गया है कि ८००° से० और ९००° से० के बीचका तापक्रम कारबनको जलाकर लोहेके लोहस रूपको लोहिक रूपमें परिवर्तित करनेके-लिये सबसे ठीक है। यदि तापक्रम इससे कम रहा तो कारबन ठीकसे जलने नहीं पाता और इससे ऊँचे तापक्रमपर कारबन-का पिघलना आरम्भ हो जाता है। पिघलनेपर मिट्टीके सारे छिद्र बन्द होने लगते हैं और लोहसका लोहिक रूपमें बदलना बन्द हो जाता है। इसलिये यदि कारबन और लोहयुक्त चीनी मिट्टी साथ-साथ हों तो उसे भट्टीमें डालनेके उपरान्त थोड़ा गरम करना चाहिये ताकि उसमें की आर्द्रता निकल जाय। इसके बाद तापक्रम शीघ्रतासे बढ़ाकर ८००°

और ६००° से० के बीचमे लाकर तबतक वही तापक्रम रखना चाहिये जबतक सब कारबन जल न जाय। जब भट्टीका तापक्रम इन दोनों तापक्रमोंके बीचमें रहता है तब कारबनको शीघ्रतासे जलानेके-लिये कभी-कभी हवा भट्टीके भीतर प्रवेश कराई जाती है। कुछ लोगोंके मतके अनुसार भट्टीमे हवा अवश्यही प्रवेश कराना चाहिये क्योंकि यदि कारबनके जल जानेपर या इसके पहलेही, भट्टीमें आक्सीजन पर्याप्त मात्रामे न रहा और मिट्टीका गलना आरम्भ हो गया तो न तो लोहस लोहिक रूपमे परिवर्तित हो सकेगा और न गंधक ही (यदि हुआ तो), मिट्टीके छिद्र बन्द हो जानेसे, जल पायेगा। कभी-कभी तो यह भी होता है कि लोहस सिलीकेट भीतर-ही-भीतर बन जाता है और यह अधिक गालनीय होनेके कारण मिट्टीको भीतर-ही-भीतर गला डालता है। कारबन यदि कम मात्रा में हो तो भट्टीमें हवा प्रवेश करानेकी आवश्यकता नही रहती।

जो चीनी मिट्टियां अधिक सघन होती हैं उनके लोहेको लोहिक दशा-में आक्सीकरण करके ले आनेमें कठिनाई होती है। इसलिये ऐसी मिट्टीसे वस्तुएं बनाते समय इस बातका ध्यान रखना चाहिये कि वे अधिक ज़ोर से दबाकर न बनाई जायँ।

कड़े कोयलेके रूपमें कारबनका चीनी मिट्टीमें प्रवेश करनेका एक और भी ढग है। इस प्रकारके कड़े कोयलेमें गैसें नहीं होतीं। इस कारण यह धीरे-धीरे नीचे-ही तापक्रमपर जल जाता है और अधिक कठिनाई उपस्थित नहीं करता।

गंधक

चीनी मिट्टीमें गधक किसी-न किसी रूपमें रहताही है। इसके चीनी मिट्टीमे प्रवेश करनेके दो रूप हैं, पाइराइट और सिलखड़ी। चाहे वह पहले रूपमे रहे चाहे दूसरे, जब मिट्टी पकाई जाती है तब

दोनोंमें-से ८००° से० के तापक्रमके नीचे-ही गंधक अधिक मात्रामें निकल जाता है। लोगोंका मत है कि यदि मिट्टी धीरे-धीरे गरमकी जाय तो ८००° से० के नीचे-ही कुल भागका लगभग दो तिहाई भाग निकल जाता है। इसके बाद-भी गंधकका गंधक-द्वैऑक्साइडके रूपमें धीमे-धीमे निकलना जारी रहता है। यह क्रम तबतक जारी रहता है जबतक कि मिट्टी पिघलने न लगे। इस तापक्रम-तक पहुँचते-पहुँचते लगभग ६० प्र० श० गंधक निकल जाता है। जो बच जाता है वह बहुधा भीतरी गधक है जो कि हवा न मिलनेके कारण रह जाता है और मिट्टीके पिघलनेपर उसके छिद्र बन्द होजानेसे भीतर-ही बन्द होकर रह जाता है। कभी-कभी यह चूना, मैगनीशियम, आदिके साथ रसायनिक संगठनमें प्रवेश करता है। इसके बाद इसका निकलना कठिन हो जाता है।

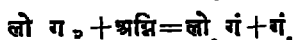
इस प्रकारसे बचा हुआ गंधक अधिक हानिकारक नहीं होता। यह उसी समय हानि पहुँचाता है जबकि भट्ठी इतनी गरम की जाय कि मिट्टी पिघलने लगे। जब ऐसी दशा हो जाती है तब गंधकका निकलना आरम्भ होता है और इसके निकलनेसे मिट्टीमें छिद्र हो जाते हैं।

जो मिट्टियां सघन तथा ठोस होती हैं और जिनमें गंधककी मात्रा-भी अधिक होती है उनकी गिनती अच्छी मिट्टियोंमें नहीं होती। ठोसपनके कारण हवा ठीकसे नहीं पहुँचती और गंधकका गंधक-द्वैऑक्साइडमें ठीक-ठीक परिवर्तन नहीं हो पाता। इस कारण बहुत-सा गंधक भीतर रह जाता है और जब मिट्टी पिघलती है तब इसके निकलनेसे छिद्र उत्पन्न हो जाते हैं। जिन मिट्टियोंमें गंधक कम रहता है और जो ठोस नहीं रहतीं उनकी गिनती अच्छी मिट्टियोंमें की जा सकती है।

गंधकके बुरे प्रभावों को दूर करनेका एक यही उपाय है कि जहांतक हो सके उसे आक्सीकरण द्वारा निकाल दिया जाय। ऐसा करते समय इस बातका ध्यान रखना चाहिये कि यह क्रिया मिट्टीके गलनाङ्कके नीचे-ही-नीचे हो। ऐसा करनेसे गंधकका बहुत अधिक भाग निकल जाता है

और इस प्रकारकी मिट्टीसे बनी वस्तुएं ख़राब नहीं होतीं। जिन मिट्टियोंमें इतना करनेपर-भी छिद्रता उत्पन्न हो जाय उन्हे ख़राब-ही समझना चाहिये। गंधकके निकलनेमें जो रसायनिक क्रियायें होती हैं वे इस प्रकार हैं।

पाइराइट जब ४००° से० के तापक्रमपर गरम की जाती है तब उसमेंसे गंधकका निकलना आरम्भ हो जाता है।

लो ग$_२$ + अग्नि = लो. गं + गं.

[पाइराइट]

इस प्रकार निकला हुआ गंधक तापक्रम अधिक होनेके कारण जलने लगता है और गंधक द्वैआक्साइड अथवा त्रैआक्साइडमे परिवर्तित हो जाता है इसके सिवाय वह चूने, मैगनीशियम तथा लोहेकी आक्साइडसे-भी मिलता है और मिलकर इन धातुओंके सलफेटके रूपमें परिवर्तित हो जाता है। परन्तु ८००° से० तक गरम होते-होते ये सब अपने-अपने असली रूपमें आ जाते हैं और गंधक निकल जाता है।

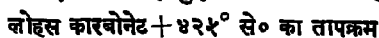
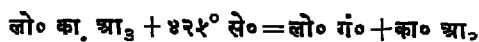
जबतक चीनी मिट्टीमें गंधक रहता है वह सारे आक्सीजनको अपने-ही उपयोगमें लेता रहता है। इस कारण लोहस-आक्साइड लोहिक-आक्साइडमें बदलने नहीं पाती।

यदि गंधकयुक्त मिट्टीमे थोडा-भी कारबन रहा तो वह गंधकके निकलनेमें बड़ी कठिनाई पैदा करता है। कारबन-ही सब आक्सीजन ले लेता है। इसमे नीचे दी हुई रसायन्कि क्रियायें होती हैं।

लोहस कारबोनेट + ४२५° से० का तापक्रम

= पाइराइट + कारबन द्वैआक्साइड

अथवा

लो० का. आ$_३$ + ४२५° से० = लो० गं० + का० आ$_२$

यदि इस क्रियाके चालु रहते समय पासही गंधक रहा तो गधकयुक्त लोहस-आक्साइड फिर लोहस-सलफाइड बन जाती है।

लो. आ. + का. + गं. = लो. गं + का आ.

इस कारण जबतक कारबन जलकर निकल नहीं जाता तबतक गंधक किसी-न-किसी रूपमें मिट्टीमें रहता-ही है।

चीनी मिट्टीमें सलफाइडका रहना ठीक नहीं हैं क्योंकि पहले तो वह दुर्गन्ध उत्पन्न करती है और दूसरे जलनेके उपरान्त एक प्रकारके धातु मैल (स्लेग) मे परिवर्तित हो जाती है। सलफ़ेटका चीनी मिट्टीमे रहना इसलिये ठीक नहीं है कि चीनी मिट्टीमें मिलाये जानेवाले पानीमे ये घुल जाते हैं और बादमें पतले-पतले छिद्रों द्वारा बाहर निकलकर वस्तुओंकी सतहपर एक प्रकारकी पतली तहमें जमा हो जाते हैं। परन्तु पानीमें विलेय होनेवाले जितनेभी सलफ़ेट हैं उन्हें मिट्टीमें मिलानेसे मिट्टी अधिक लचीली तथा कड़ी होती है। इस प्रकारका प्रभाव अल्युमीनियम तथा कैलशियम सलफेटका अधिक और पोटेशियम तथा सोडियम सलफ़ेट-का कम होता है। कभी-कभी जलानेके कोयलेमे-भी गंधक पाया जाता है और यह इसके साथ भट्टीके भीतर पहुँच जाता है और हानिकारक सिद्ध होता है। इससे बचानेके-लिए भट्टीके भीतरकी वस्तुओंको १२०° से० के तापक्रमपर अधिक समयतक रखना चाहिये।

मिट्टीको गंधकके बुरे प्रभावोंसे बचानेके-लिये भट्टीका तापक्रम बहुत धीरे-धीरे बढ़ाना चाहिये। साथ-ही-साथ हवाभी प्रवेश कराई जानी चाहिये, ताकि सब गंधकका आक्सीकरण होकर वह निकल जाय। धीमे-धीमे गरम करके भट्टीका तापक्रम ६५०° से० तक ले जानेसे बहुतसा गंधक निकल जाता है।

आर्द्रता और संयुक्त जल

आर्द्रता—चीनी मिट्टीमें पानी दो रूपमें रहता है। पहिला तो उसकी आर्द्रतामे और दूसरा उसके रसायनिक सगठनमे। पहिले प्रकारका जल मिट्टीके छोटे-छोटे छिद्रोंमे रहता है। इस कारण

जितनीही मिट्टी छिद्रीली होती है उतनाही अधिक पानी उसमें रहता है। इन छिद्रोंमें पानी रुकनेकेलिये इन्हें बहुतही बारीक होना चाहिये। जब ये छिद्र एक विशेष परिमाणसे बड़े होते हैं तब इनमे पानी रोकनेकी शक्ति नहीं रह जाती और आर्द्रता कम हो जाती है। इसी कारण छोटे कणोंवाली मिट्टियां ज़्यादा पानी सोखती हैं। इस प्रकार-का पानी मिट्टीमें-से १२०° से० के तापक्रमपर निकाला जा सकता है। यदि मिट्टी १२०° से० के तापक्रमपर लगभग दो घंटे रख दी जाय तो उसमेंसे आर्द्रता निकल जाती है। इसके निकलनेसे सिकुड़न आ जाती है। यदि मिट्टी एकाएक-ही गरम कर दी जाय तो उसमें एकाएक ही सिकुड़न आ जाती है जिससे उसमें दरारें पड़ जाती है। परन्तु धीरे-धीरे गरम करनेसे दरारें पड़ जानेका डर जाता रहता है।

संयुक्त जल

रसायनिक संगठनवाला जल १२०° से० के तापक्रमपर नहीं निकलता। यह ४००° से० के तापक्रमसे निकलना आरम्भ होकर लग-भग ६००° से० तक निकल जाता है। इसके निकलेसे-भी सिकुड़न आ जाती है।

फासफोरस

चीनी मिट्टीमें साधारणतया फासफोरस नहीं रहता। इसकी अधिक-से-अधिक मात्रा १·०१ प्र० श० तक ही पाई गई है। यह मिट्टीमें चूनेके फासफेट, लोहे तथा अन्य धातुओंके रूपमे प्रवेश करता है। चाहे यह अधिक मात्रामें रहे या कम, अभी तक इस बातका ठीक तौरसे पता नहीं लग पाया है कि यह चीनी मिट्टीपर क्या प्रभाव डालता है। परन्तु परीक्षा करनेपर इस बातका ठीक पता चला है कि यदि किसी मिट्टीमें फासफोरिक ऐसिड काफी मात्रामें रहता है तो ऐसी मिट्टीकी बनी हुई वस्तुओं को वह अपारदर्शक बनाता है। यह

उनके रंगको-भी सुधारता है, और स्वयं द्रावक पदार्थके समान कार्य करता है। यदि इसमें सिलिकाकी मात्रा थोड़ीसी-ही बढ़ा दी जाय तो मिट्टी शीघ्र-पिघलनेवाली हो जाती है। थोड़ासा चूना मिला देनेपर-भी यही बात होती है। परीक्षाएं करनेपर नीचे दी हुई बातें और मालूम हुई हैं।

यदि किसी मिट्टीमें अल्युमिना १ अंश, सिलिका ०.५६ अंश तथा फ़ासफोरसकी पंच-आक्साइड ०.७ अंश रहे तो उससे भले प्रकारकी अपारदर्शता रहती है और वह १३८०° से० पर-भी नहीं पिघलती। यदि इसमें अल्युमिना १ अंश, सिलिका २.८ अंश और फ़ासफ़ोरस पंचाक्साइड ०.७ अंश रहे तो १३८०° से० पर उसका पिघलना आरम्भ हो जाता है। यदि अल्युमिना १ अंश, सिलिका ३.८ अंश, फारफोरस पंचाक्साइड ०.७ अंश और पोटेशियम आक्साइड ०.३ अंश रहे तो वह उसी तापक्रम पर (१३८०° से०) बिलकुल पिघल जाती है।*

पानी में विलेय लवण

जब चीनी मिट्टीमें पानी मिलाकर उसे गीला किया जाता है तब कुछ पदार्थ पानीमें घुलकर पानीके साथही-साथ मिट्टीके भीतर छिद्रोंमें पैठ जाते हैं और जब मिट्टी सूखती है तो वे इसी पानीके साथ बाहर निकल जाते हैं और चीनी मिट्टीसे बनी वस्तुओंकी सतहपर एक तहमें जम जाते हैं। ये पदार्थ बहुधा चूना, लोहा, सोडा तथा पोटेशियमके सलफेट होते हैं और किसी-न-किसी रसायनिक क्रिया द्वारा मिट्टीके भीतरही उत्पन्न होते हैं। यदि चीनी मिट्टी किसी गीली अथवा सीडी जगहपर रख दी जाय तो ऊपरकी सतहपर जमी हुई पतली तह को हटा देनेपर वह फिरसे जमा हो जाती है। इसलिये इस प्रकारकी मिट्टी को फौरनही उपयोगमें ले आना चाहिये।

---

* रीज, "क्लेज", १९०८, ११५।

कभी-कभी ऐसे विलेय लवण उस पानीमे रहते हैं जो कि मिट्टीको गीला करनेके काममें लाया जाता है। ये लवण ऐसे पानीके साथ मिट्टीमें प्रवेश कर जाते हैं। कभी-कभी ऐसे विलेय लवण उन पदार्थोंमे भी रहते हैं जो कि चीनी मिट्टीमे रंग देनेके-लिये मिलाये जाते हैं। वे इन पदार्थोंके साथ मिट्टीमें प्रवेश कर जाते हैं। ऐसे विलेय लवणोंको, जोकि मिट्टीको केवल सुखानेपर ही ऊपरकी सतहपर जम जाते हैं, "ड्रायर ह्वाइट" या "सूखी सफ़ेदी" कहते है और वे जोकि भट्टीमें गरम किये जानेपर जमते हैं "किल्न ह्वाइट" या "भट्टीकी सफ़ेदी" कहाते हैं। इन दोनों सफ़ेदियोंमे किसी प्रकारका अन्तर नहीं होता।

जिस कोयलेमें गंधक रहता है वह जलनेपर गंधक ड्वैआक्साइड बनकर भट्टीके भीतर पहुँच जाता है। वहाँ आक्सीजनसे मिलनेपर वह गंधक त्रैआक्साइडमे परिवर्तित होता है। चीनी मिट्टीकी वस्तुएं जब इस प्रकारके कोयलेसे भट्टीमे पकाई जाती हैं तो चीनी मिट्टीके बहुतसे कारबोनेट गधक त्रैआक्साइड गैसके मिलनेसे सलफ़ेटके रूपमें परिवर्तित हो जाते हैं और बादमें विलेय लवणोंके समानही प्रभाव दिखाते हैं। इस तरह जब ऐसे विलेय पदार्थोंके कारण सतहपर तह जमती है उसे 'वाल ह्वाइट' कहते हैं। 'वाल ह्वाइट'में विलेय पदार्थों की उत्पत्ति भट्टीके भीतरही होती है।

बचानेके उपाय—ऊपर दिये गये जलमे विलेय लवणोंका अंश बहुतही थोड़ा रहता है, कदाचित् ०·१ प्र० श० से अधिक नहीं रहता। परन्तु तह जमानेके-लिए इतना कम अंशही काफी होता है। इससे बचानेके लिए नीचे लिखे उपाय किये जाते हैं।

१. जिस चीनी मिट्टीमें ये पदार्थ रहते हैं उसे शीघ्रही काममें ले आना चाहिए ताकि ऐसे पदार्थ अपना प्रभाव न दिखा सकें।

२. ऐसी चीनी मिट्टीको यदि शीघ्रही काममें न लाया जा सके तो

काफ़ी समयके बाद उपयोगमे लाना चाहिये ताकि वे पदार्थ अपना पूरा प्रभाव दिखाकर बेकाम हो जायँ ।

३. इन पदार्थोंको बेरियमके लवणसे मिलाकर हानि-रहित पदार्थोंमें परिवर्तितकर देना चाहिए। ये लवण बेरियम क्लोराइड और बेरियम कारबोनेट हैं। इनमेंसे जो सस्ता हो उसेही उपयोगमें लाना चाहिए।

४. भट्टीके तापक्रमके बढ़नेकी गति शीघ्रतासे बढ़ाते जाना चाहिए।

५. लध्वीकारक वातावरणमे ऐसी मिट्टीको पकाना चाहिए।

६. ऐसी मिट्टीसे बनी वस्तुओंपर कोई जलनेवाला पदार्थ पोत देना चाहिए ताकि उसके जलनेसे लध्वीकरण वातावरण उत्पन्न हो।

अध्याय १६

चीनी मिट्टीके भौतिक गुण

लचककी परिभाषा, संयोजित जल लचकका कारण? गढन, लचकका कारण? कणोका आपसी आकर्षण, लचकका कारण? दूसरे कारण। लचक बढानेके कृत्रिम उपाय, लचक घटानेके कृत्रिम उपाय, अधिकाधिक लचक जाननेके उपाय, अटरवर्ग नम्बर, अन्य उपाय, विकाट सुईसे लचक जानना, गढन, खिंचाव शक्ति, सिकुडन, सिकुडन जाननेकी विधि, छिद्रता, छिद्रता जाननेकी विधि, छिद्रता पर असर डालनेवाले चीनी मिट्टीके गुण, घनत्व, गालनीयता, गालनीयताकी तीन दशायें, गालनीयतापर किस-किसका प्रभाव पड़ता है, गालनीयता जाननेकी विधि, कोन, रंग, कच्चे रूपमे चीनी मिट्टीका पकानेपर चीनी मिट्टीका रंग, भुरभुरापन, पानी सोखना।

चीनी मिट्टीके भौतिक गुणोंके अन्तरगत वे गुण हैं, जिनके कारण चीनी मिट्टीकी भौतिक दशामें अन्तर पड़ता है। इनमेंसे मुख्य नीचे दिये गए हैं :—

१ लचक या प्लास्टीसिटी

२ गढ़न

३ खिंचाव

४ सिकुड़न

५ छिद्रता

६ घनत्व

७ गालनीयता

८ रंग

९ दरारें पड़ना अथवा भुरभुरापन

१० पानी सोखना

लचककी परिभाषा—प्लास्टीसिटी अथवा लचक चीनी मिट्टीका एक अति आवश्यक गुण है। इसी गुणके कारण चीनी मिट्टी इतनी उपयोगी सिद्ध हो सकी है; और इसी गुणके कारण इससे इतनी अच्छी तथा सुन्दर वस्तुएं बनाई जा सकती हैं। इस गुणकी परिभाषा सैगरने इस प्रकार की है। 'लचक वह गुण है जिसके कारण कुछ दृढ़ पदार्थ पानी सोखकर अपने छिद्रों में इस प्रकार रख लेते हैं कि ज़रा-सा ज़ोर लगाकर उन्हे किसीभी आकृतिमें परिणित किया जा सकता है। इस ज़ोर या ताकत को बादमें हटा लेनेपर-भी आकृति ज्यों-की-त्यों बनी रहती है। जब गरम करके या पकाकर इन पदार्थोंके छिद्रोंमें-से पानी निकाल दिया जाता है तब वे सूखकर पत्थरके समान कड़े हो जाते हैं पर जो आकृति उसकी गीली अवस्थामें दी जाती है ज्यों-की-त्यों क़ायम रहती है।

कुछ लोगोंने इसकी यों भी परिभाषाकी है कि लचक बहुत-से पदार्थों-का वह गुण है, जिसके द्वारा ज़ोर अथवा दबाव से उन्हें मनचाही आकृति दी जा सकती है, और आकृति देकर दबाव हटा लेनेसे वह आकृति बनी रहती है।

इन दोनों परिभाषाओंसे यही ज्ञात होता है कि लचक चीनी मिट्टी-का वह गुण है, जिसके द्वारा वह इतनी उपयोगी साबित हो सकी है। इसकी समानता धातुओंके दबावसे फैलनेवाले गुणसे-की जा सकती है। लचकमें और इस गुणमें अन्तर केवल इतनाही है कि ऐसी धातुओंको फैलानेमें दबाव अथवा ज़ोर चीनी मिट्टीकी अपेक्षा बहुत अधिक लगता है। इस तरहकी फैलनेवाली धातुएंभी पीट-पीटकर मनचाही आकृतिमें परिणितकी जा सकती हैं। चीनी मिट्टीकी लचकका रबरके फैलनेवाले गुणसे-भी मिलान किया जा सकता है। रबरभी खींचकर अथवा ज़ोर लगाकर मनचाही आकृतिमें परिणितकी जा सकती है। परन्तु अन्तर यह

है कि जोर हटाते ही रबरकी ऐसी आकृति मिट जाती है और रबर अपने मौलिक रूपमें फिर आजाती है।

इस गुणके बारे में यह कहा गया है कि लचक चीनी मिट्टीका एक ख़ास गुण है। यह गुण अपने मौलिक रूपमें चीनी मिट्टीको छोड़कर दूसरी किसी धातुमें नहीं पाया जाता।*

लचककी विशेषताओंका वर्णन करते हुए टामलिनसन अपने एक लेखमें लिखते हैं कि, 'जितनाही मैं लचकको समझनेकी कोशिश करता हूँ उतनीही वह और गूढ़ होती जाती है। उदाहरणार्थं थोड़ीसी चीनी मिट्टी लो; उसे सुखाओ तो उसमे दरारें पड़कर वह फट-सी जाती है और भुरभुरी हो जाती है। उसमें थोड़ासा पानी मिला दो जिससे वह लेईसी गाढी हो जाय। बस, उसमें लचक आगई। लचक आने के बाद वह काम करनेवालेकी हुकूमतपर चलने लगती है। फिर जैसी चाहे वैसी आकृति इसे दे दो। इसे आगमें डालकर इसका पानी निकाल दो। बस, इसकी लचक हमेशाके लिये ग़ायब हो जाती है। वह लोहेके समान कड़ी हो जाती है और अब चीनी मिट्टी न रहकर कुछ और ही पदार्थ बन जाती है। उसे फोड़कर और पीसकर फिर महीन भुरभुरेपनमे लाया जा सकता है और पानी मिलाकर फिर लेईके रूपमें भी लाया जा सकता है। परन्तु जलनेके बाद, ऐसी कोई ताक़त अथवा उपाय नहीं है जो कि उसमें फिरसे लचक उत्पन्न कर सके। एक बात और है। यदि चीनी मिट्टीके सब अवयववाली धातुएं अथवा अवयव अलग-अलग लेकर उन्हे उसी परिमाणमें मिलायें जिस परिमाणमें वे चीनी मिट्टीमें पाये जाते हैं तो इस मिश्रणमें भी लचीलापन नहीं आ सकेगा।**

चीनी मिट्टीके इस लचीलेपनको समझनेके लिये कई वैज्ञानिकोंने प्रयत्न किये हैं। प्रत्येकने अपने अपने मतके अनुसार सिद्धांत बनाकर

---

* जेन्सफेरी, नोट्स ऑन पाटरी क्ले, १९०१, २।

** टामलिनसन, "प्रोसीडिंग्ज आफ ज्यालाजिस्टअसोसियेशन" पुस्तक १

लोगोंके सामने रक्खे हैं किन्तु वे एक दूसरेसे भिन्न होते हुए भी इस गुण-पर अधिक प्रकाश नहीं डाल सके। कुछ-न-कुछ आशंकाएं रह-ही जाती हैं और चीनी मिट्टीका यह ख़ास गुण एक समस्या बनाही रह जाता है। कुछ सिद्धांत यहां भी दिये जाते है।

संयोजित जल, लचकका कारण—पहला सिद्धांत चीनी मिट्टीके सयोजित जलपर निर्भर है। कुछ लोगोंका मत है कि चीनी मिट्टीमें जो दो कण संयोजित जलके हैं उन्हींके कारण चीनी मिट्टीमें लचक रहती है। यह सिद्धांत इससे और भी पुष्ट हो जाता है कि ज्योंही मिट्टी-को जलाकर उसका संयोजित जल निकाल दिया जाता है त्योंही मिट्टी हमेशाके-लिये इस गुणसे रहित हो जाती है। इस सिद्धांतको न मानने-वाले दूसरे विद्वानभी, यह बात स्वीकार करते है कि चीनी मिट्टीका संयोजित जल निकाल देनेसे उसकी लचकका गुण निकल जाता है। साधारणतया लोग इसी संयोजित जलको-ही इस गुणका कारण समझते हैं और सोचते हैं कि यह गुण संयोजित जलकी मात्रापर अथवा जल सयोजित अल्युमिनियम सिलीकेटकी अथवा केवलीनाइट धातुकी मात्रापर-ही निर्भर रहता है। यदि इस धातुकी मात्रा अधिक है तो वह चीनी मिट्टीभी अधिक लचकदार होगी और यदि इसकी मात्रा कम है तो लचकभी कम होगी। परन्तु वास्तवमें ऐसा नहीं है। लचकका न्यूनाधिक होना चीनी मिट्टीकी केवलीनाइट धातुकी मात्रापर निर्भर नहीं रहता। अधिक लचीली चीनी मिट्टियोंमें बहुधा केवलीनाइटकी मात्रा कम पाई जाती है। प्राय: यहभी देखा गया है कि लगभग एकही प्रकारके रसाय-निक विभाजनवाली दो भिन्न चीनी मिट्टियोंमे भिन्न-भिन्न मात्राकी लचक है। संयोजित-जलवाले सिद्धांतपर विश्वास न रखनेवाले लोगोंका कहना है कि चीनी मिट्टीमें ऐसी और भी कोई वस्तु है जो कि संयोजित जलके निकलनेके साथही निकल जाती है अथवा नष्ट हो जाती है और इसके नष्ट होनेके साथ-ही-साथ चीनी मिट्टीकी लचकभी नष्ट हो जाती है।

चीनी मिट्टीकी लचक उस पदार्थके निकलने अथवा रहनेपर निर्भर है न कि संयोजित जलकी मात्रापर।

चीनी मिट्टीकी गढ़न, लचकका कारण—कुछ दूसरेही लोगोंका मत है कि चीनी मिट्टीकी लचक उसकी गढ़नपर निर्भर रहती है। चीनी मिट्टीके जैसे कण होंगे वैसीही उसकी लचकभी होगी। श्री ह्विट्नीका मत है कि जिन कणोंकी आकृति ०.००५ मिलीमीटरके व्याससे अधिक है वे कम लचकदार रहते हैं और इस आकृतिके अथवा इससे कम व्यास-वाले कणोंमें लचक अधिक रहती है। जैसे-जैसे कण छोटे होते जाते हैं वैसे-वैसे लचकभी बढती जाती है। इस सिद्धांतमें सबसे बड़ी कमी यह है कि कुछ चीनी मिट्टियोंके कण ऊपर बताई आकृतिसे कहीं बडे होते हैं। परन्तु फिर भी वे मिट्टियां पर्याप्त मात्रामें लचीली होती हैं। यदि लचक कणोंकी आकृतिपर ही निर्भर है तो स्फटिक या अबरकके ऊपर दी गई आकृतिके कण भी लचकदार होने चाहिये। पर उनमें कदाचित् ही लचक रहती है। इन सब कमज़ोरियोंके होते हुए भी इस सिद्धांतमें कुछ पुष्टता है। यह बहुधा देखा गया है कि कुछ लचकदार मिट्टियोंको पीसकर, उनके कणोंको बारीक कर देनेपर उनकी लचक बढ़ जाती है। जो मिट्टियां अधिक लचीली होती हैं उनमें मोटे कणवाली बालू मिलादेनेसे उसकी लचक कम हो जाती है। साथही-साथ यह भी देखा गया है कि सिल-खड़ीको, जिसमें ज़रा भी लचक नहीं होती, खूब महीन पीसकर थोड़ा बहुत लचकदार बनाया जा सकता है।

इस मतमें कुछ दूसरे लोगोंने थोडासा सुधार किया है। इनका मत है कि चीनी मिट्टीमें दो प्रकारके कण होते हैं। एक गोल और दूसरे लम्बे। लम्बोंमें, गोलके बनिस्बत, लचक अधिक होती है।

कुछ लोगोंका मत है कि चीनी मिट्टीमें कुछ बहुतही छोटे तथा चपटे कण होते हैं। ये इतने छोटे होते हैं कि बिना शक्तिशाली सूक्ष्मदर्शक यंत्रके देखे नहीं जा सकते। चीनी मिट्टीकी लचक इन्ही चपटे कणोंकी

आकृतिपर निर्भर रहती है। परन्तु यह भी देखा गया है कि कुछ चीनी मिट्टियोंमें ऐसे चपटे कण रहते हैं और कुछमें नहीं। परन्तु लचक दोनों प्रकारकी मिट्टीमें पाई जाती है। कभी-कभी यह भी पाया गया है कि जिन मिट्टियोंमें ऐसे कण नहीं रहते वे अधिक लचकदार रहती है।

चीनी मिट्टीके कणोंका आपसी आकर्षण, चीनी मिट्टीकी लचकका कारण—कुछ लोगोंने दूसराही सिद्धान्त बताया है। उनका मत है कि चीनी मिट्टीके कण चाहे जैसे भी हों, वे एक विशेष प्रकारसे जुड़े रहते हैं। इस तरह जुड़े रहनेके कारण उनमें एक विशेष आकर्षण है और इसीके कारण चीनी मिट्टीमें लचक रहती है। कुछ लोगोंने इसी मतमें सुधार किया है। उनका मत है चीनी मिट्टीमें केवल बहुत छोटे-छोटे कणोंका ही विशेष प्रकारसे जुड़ा रहना लचकका कारण है।

कुछ लोगोंका यह भी मत है कि चीनी मिट्टीकी लचक उसके कणोंकी गोलाकार आकृति पर ही निर्भर है। परन्तु यह मानी हुई बात है कि गोल कणोंके जुड़नेपर उनका जोड़ केवल बिन्दुमात्र ही रहता है। इस कारण जोड़की ताक़त सबसे कम रहती है। इसी बातपर यह मत ग़लत समझा जाता है।

कुछ लोगों मत है कि चीनी मिट्टीमें मणिभीय और अमणिभीय पदार्थोंके सिवाय गोंदके सामान पदार्थभी रहते हैं। इन लोगोंके मतके अनुसार यही गोंदके सामान पदार्थ ही लचकका कारण हैं। परन्तु यह सिद्ध नहीं किया जा सका है कि चीनी मिट्टीमें यह पदार्थ रहता भी है या नहीं। यह भी सिद्ध नहीं किया गया है कि कम लचकदार मिट्टियोंमें यदि ऐसा गोंदके समान पदार्थ मिलाया जाय तो वह अधिक लचकदार होगी या नहीं। इतना तो अवश्य है कि इस प्रकारका कोई भी पदार्थ स्वतः तो लचकदार नहीं है।

कुछ लोगोंने यह सिद्ध करनेके प्रयत्न किये हैं कि चीनी मिट्टीकी लचक उसके कणोंके आपसी आकर्षण और उस पानीपर निर्भर है जो इन

कणोंके चारों ओर रहता है। इनका कहना है कि चीनी मिट्टीके कणोंमें पानी साथ रहनेसे बालूके कणोंकी बनिस्बत आकर्षण अधिक रहता है। इसी कारण चीनी मिट्टीमें यह गुण पाया जाता है। कणोंके बीचमें एक विशेष मुटाईकी जो पानीकी तह रहती है उसमें कणोंका आपसी खिंचाव अत्यधिक रहता है और लचकभी खूब रहती है। मिट्टीमें जब पानी मिलाया जाता है तब यह परत मोटी हो जाती है और कण दूर हो जाते हैं। यदि लगातार पानी मिलाया जाय तो यह मोटाई बढ़तीही जाती है और कण-भी दूर-दूर होते जाते हैं। पानी और अधिक डालने से ये कण इतने दूर हो जाते हैं कि इनका आकर्षण नष्ट हो जाता है। जिसके कारण लचक निकल जाती है। इस मतके विरुद्ध यह कहा गया है यदि पानी मिलाने या निकालनेसे लचक बढाई या घटाई जा सकती है तो फिर कम लचकदार चीनी मिट्टियोंमें पानी मिलाकर उसकी तहकी मोटाई घटा बढाकर उसके कणोंका आपसी खिचाव ठीकहो सकता है और उसकी लचक बढ़ाई जा सकती है। परन्तु अभीतक ऐसा करना सम्भव नहीं हो सका है।

इन सब सिद्धान्तोंको देखते हुए हम इस निर्णयपर पहुँचते हैं कि ऊपरका कोईभी एक सिद्धान्त चीनी मिट्टीके इस गुणको भली-भाँति नहीं समझाता। प्रत्येकमें कुछ-न-कुछ आशंकाएँ रह ही जाती हैं। परन्तु यह सच है कि उनमें-से प्रत्येक, पर्याप्त अंशसे कहीं अधिक, इस गुणके गूढ़त्वपर प्रकाश डालता है। यह हो सकता है कि कदाचित् यह गुण ऊपर दिये गये उन सभी सिद्धान्तोंपर निर्भर हो। वे अलग-अलग इस-पर प्रकाश भलेही न डाल सके हों, परन्तु सब मिलकर शायद इस गुणको समझा सकें। इस इशारेपर विश्वास इसलिये अधिक होता है कि नीचे दी गई बातें चीनी मिट्टीकी लचकपर अधिक प्रभाव डालती हैं।

१. चीनी मिट्टीके कणोंका परिमाण।

२. चीनी मिट्टीके कणोंकी आकृति तथा उनकी गढन।

३. चीनी मिट्टीके कणोंका रसायनिक संगठन।

४. चीनी मिट्टीके कणोंके समूह ।

५. चीनी मिट्टीके कणोंकी सतहका क्षेत्रफल तथा उनका आपसी खिंचाव ।

६ चीनीपर पानी तथा गोंदके समान पदार्थोंका प्रभाव ।

७. कुछ ऐसे पदार्थोंकी मौजूदगी जिनके कारण चीनी मिट्टीकी लचकपर असर पडे ।

८. चीनी मिट्टीका पिछला इतिहास ।

कभी-कभी यहभी देखा गया है कि यदि चीनी मिट्टी लगभग छः महिने खुले मैदानमें पड़ी रहे तो उसकी लचक बढ़ जाती है । इसका कारण यह समझा जाता है कि चीनी मिट्टीके इस प्रकार पड़े रहनेसे उसमें एक प्रकारके कीटाणुओंका जमाव हो जाता है । जब ये कीटाणु मर कर सड़ जाते हैं तब इनसे एक प्रकारका जान्तव एसिड बनता है । इसी ऐसिडको लचक बढ़ानेका कारण समझा जाता है ।

चीनी मिट्टीकी लचक बढ़ानेके कृत्रिम उपाय—चीनी मिट्टीकी ·चक कम होनेसे उसे काम योग्य बनानेके लिये उसकी लचक बढ़ानेकी आवश्यकता होती है । यह कृत्रिम उपायोंसे बढ़ाई जाती है । वे उपाय नीचे दिये जाते हैं ।

१. चीनी मिट्टीमें पर्याप्त मात्रामें पानी मिलाना व कम करना ।

२. चीनी मिट्टीमें पार्याप्त मात्रामें पानी मिलाकर उसे घोंटना ।

३. चीनी मिट्टीमें-से-बेलचकवाले पदार्थ निकाल देना ।

४ चीनी मिट्टीमें कुछ ऐसे पदार्थोंका मिलाना जिनके सड़ने-से कोई ऐसिड विशेष उत्पन्न हो । ऐसे ऐसिड चीनी मिट्टीकी क्षारको नष्टकर देते हैं जिससे लचक बढ़ जाती है ।

५ चीनी मिट्टीमें गोंदके सामान पदार्थ मिलाना । ये पदार्थ गोंदीली सिलिका (कोलायडल सिलिका), अल्युमिना आदि है ।

६ बहुत हलके ऐसीटिक ऐसिड आदिका चीनी मिट्टीमें मिलाना ।

७ चीनी मिट्टीमे अल्युमिनियम क्लोराइड, सोडियम सिलीकेटके समान पदार्थोंका मिलाना।

८. चीनी मिट्टीमें विद्युतिकी धारा प्रवाहित करना।

९ चीनी मिट्टीको कुछ दिनोंके लिये खुले स्थानमें छोड़ देना।

१० चीनी मिट्टीको सुखाकर पानीके स्थानमें थोड़ासा तेल मिलाकर घोंटना।

११ चीनी मिट्टीसे पंप द्वारा हवा निकालना। यह कार्य "पगमिल" में-भी हो जाता है।

१२. कुछ लवणोंका मिलाना। ऐसे लवण कास्टिक सोडा तथा घरेलू नमक हैं।

चीनी मिट्टीकी लचक घटानेके कृत्रिम उपाय—जिस प्रकार चीनी मिट्टीकी लचक बढाई जा सकती है उसी प्रकार घटाईभी जा सकती है। ऐसे उपाय नीचे दिये जाते हैं।

१ चीनी मिट्टीको कम घोंटना।

२ चीनी मिट्टीमें-से पानीकी मात्रा कम करना। यह कार्य चीनी मिट्टी-को सिलखड़ीसे बने 'प्लास्टर आफ पेरिस' के तख्तेपर बिछा देनेसे हो जाता है।

३ चीनी मिट्टीमें बिना लचकदार पदार्थ जैसे बालू, पकी हुई मिट्टी (ग्राग) आदि मिला देनेसे उसकी लचक कम हो जाती है।

४. कुछ ऐसे पदार्थोंका मिलाना जिससे चीनी मिट्टीके संयोजित जलकी मात्रा बढ जाय।

५. विद्युतिधाराका प्रवाह।

चीनी मिट्टीकी अधिकाधिक लचक जाननेके उपाय—लचक चीनी मिट्टीका आवश्यक गुण है। यह जाननाभी अति आवश्यक है कि चीनी मिट्टीमें कब अधिकाधिक लचक रहती है। सूखी मिट्टीमें बिलकुल

लचक नहीं मालूम होती परन्तु उसमें उतनीही लचक छुपी हुई रहती है जितनी कि गीली चीनी मिट्टीमें। सूखी चीनी मिट्टीमें पानी मिला देनेसे उसकी छुपी हुई लचक मालूम होने लगती है। जैसे-जैसे पानी मिलाया जाता है वैसे-वैसे यह लचक बढ़ती जाती है। एक समय ऐसा आता है कि यह लचक बढ़ते-बढ़ते इतनी बढ़ जाती है कि ज़रासा पानी और डालतेही कम होने लगती है। इसी समय उसमें सबसे अधिक लचक रहती है। यह लचक कब अधिक-से-अधिक हो गई इसे जाननेका सरल उपाय यह है जब धीरे-धीरे पानी मिलानेसे वह लेईसी बन जाय तब उसे दोनों हाथोंके बीच दबा देनेसे यदि उसमें हथेलीकी लकीरें बन जाय और साथ-साथ हाथमें मिट्टी बिलकुलभी न लगे, तब समझ लेना चाहिये कि अधिक-से-अधिक लचक आ गई। यदि ज़रासा-भी पानी और मिलाया गयातो लचक कम होने लगेगी, मिट्टी हाथमें चिपकने लगेगी। पानी और अधिक मिलानेसे मिट्टी बहने लगेगी।

भिन्न-भिन्न चीनी मिट्टियोंमें अधिकाधिक लचक लानेके-लिये भिन्न-भिन्न मात्रामें पानी लगता है। ये मात्रा नीचे दी जाती हैं।

चीनी मिट्टीकी किस्म	पानीकी मात्रा, प्रतिशत।
'बाल' चीनी मिट्टी	२५ से ५० तक
बर्तन बनानेकी चीनी मिट्टी	१५ से ५० ,,
केवलीन	१८ से ५० ,,
अग्निजित मिट्टी	१५ से ३५ ,,
ईंटोंकी मिट्टी	१५ से २५ ,,
'शेल'	१५ से २५ ,,
लिफन्ट मिट्टी	१५ से २४ ,,

चीनी मिट्टीकी लचक निश्चित करनेका एक उपाय, 'अटरबर्ग नम्बर'—ऊपर चीनी मिट्टीकी अधिकाधिक लचक जाननेका एक सरल उपाय दिया गया है। श्री अटरबर्गने उसी उपायमें कुछ सुधार करके उसे

नियमोंसे बांध दिया है। उन्होंने लचकके दो छोर नियत किये हैं। एक वह जब कम-से-कम पानी मिलानेपर चीनी मिट्टी चिपकना बन्दकर दे और दूसरा वह जब चीनी मिट्टी पानी मिलानेसे गोल नलियोंके समान लपेटी न जा सके। श्रीअटरबर्गका मत है कि इन दोनों छोरोंके बीचमें इतनी लचक रहती है कि मिट्टीको मनचाहा रूप दिया जा सकता है। ये दोनों छोर पानीकी मात्रामें नापे जाते हैं। इन दोनों छोरोंके पानीकी मात्राओं-में जितना ही अधिक अन्तर रहेगा चीनी मिट्टी उतनी ही अधिक उपयोगी ठहराई जायगी। इस अन्तरको 'अटरबर्ग नम्बर' कहते हैं। इस सिद्धांत पर निर्धारित होकर अटरबर्गने चीनी मिट्टियोंको चार भागमे विभाजित किया।

वर्ग १.......... .... .अटर बर्ग नम्बर १७ से २७
वर्ग २................ ,, ,, ,, ५ से १५
वर्ग ३.................. ,, ,, ,, ४ से ७
वर्ग ४ .... ,, ,, ,, ० से १

लचक जाननेके दूसरे उपाय—लचक जाननेके दूसरे उपाय दो भागोंमे बांटे गये हैं। पहिला भाग तो उन उपायोंका है जो सूखी मिट्टी पर उपयोगमें आते हैं और दूसरे वे हैं जो कि मिट्टीको गीला करके उपयोगमे लाये जाते हैं।

सूखी मिट्टीसे एक छोटीसी विशेष प्रकारकी ईंट बनाकर उसे खींच-कर तोडनेकी शक्तिका हिसाब लगाया जाता है। प्रति वर्ग इंचमें जो कुछ ताकत लगती है उसका कुछ अंश लचकका द्योतक है। इस प्रकारकी शक्ति जाननेके-लिये एक विशेष प्रकारकी मशीन काममें लाई जाती है। इस उपायके प्रचारकोंका मत है कि लचक और खिंचावकी शक्तिमें एक विशेष प्रकारका सम्बन्ध है। उसी सम्बन्धके हिसाबसे लचक भी जानी जासकती है। परन्तु अब यह बात सिद्धकी जा चुकी है कि इन दोनोंमें आपसमें कोईभी सम्बन्ध नहीं है।

मिट्टीको गीली करके लचक जाननेके उपाय ज़्यादा ठीक जंचते हैं। इनमें-से पहिला तो यह है कि मिट्टी गीली करके उसे एक पेन्सिलके रूपमें बनाकर धीरे-धीरे लटकाते जाते हैं। ऐसा करनेसे उसके लटकने वाले भागकी लम्बाई धीरे-धीरे बढती जाती है। यह देखा जाता है कि यह पेन्सिल कब अपनेही भारसे टूटती है। इसके विरुद्ध लोगोंका कहना है कि पेन्सिल बनानेके पहिले यह जान लेना अति आवश्यक हैं कि चीनी मिट्टी अधिकाधिक लचककी अवस्थामें पहुँच गई है या नहीं। इसको भली-भांति जाननेका अभीतक कोई उपाय न रहनेके कारण इस उपायसे ठीक लचक जाननेमें आशंकायें रह जातीं हैं। इसी कारण यह उपाय ठीक नहीं समझा जाता।

'विकाट' सुईसे चीनी मिट्टीकी लचक जानना—दूसरा उपाय है विकाट सुई से लचक जानना। विकाट सुई एक विशेष प्रकारकी सुई है, जिसे गीली चीनी मिट्टीमें गड़ाया जाता है। एक ख़ास दबावसे, परिमित समयमें, सुईको एक नियत गहराई तक घुस जाना चाहिये। श्री विकाट ने हिसाब लगाया है कि यदि विकाट सुई गीली मिट्टीमें ३०० ग्रामके वज़नके दबावसे, ५ मिनटमें, ४ सेन्टीमीटर घुस जाय तो समझना चाहिये कि चीनी मिट्टी अपनी अधिकाधिक लचककी दशामें है।

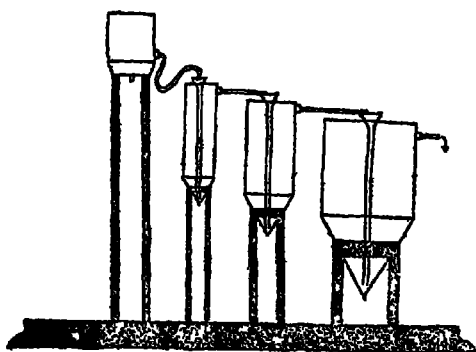
इसी प्रकार चीनी मिट्टीको दबाकर, खींचकर और भिन्न-भिन्न प्रकारके उपायोंसे लचक जाननेके बहुतेरे प्रयत्न किये गये है। परन्तु अभीतक कोईभी एक उपाय तय नहीं किया जा सका है।

गढ़न

चीनी मिट्टीके कणोंकी आकृति तथा परिमाणको ही चीनी मिट्टीकी गढन कहते हैं। इन कणोंके परिमाणपर चीनी मिट्टीके और कई गुण निर्भर रहते हैं। इसलिये इनका जानलेना आवश्यक है। कुछ चीनी मिट्टियां ऐसी हैं जिनके कण बिना किसी सूक्ष्मदर्शक यन्त्रकी सहायताके केवल आंखसे-ही दिखाई पड जाते हैं। परन्तु कुछ चीनी मिट्टियोंके कण

इतने छोटे होते है कि सूक्ष्मदर्शक-यंत्रकी सहायता लेना-ही होता है। सब कण एकही आकृति तथा परिमाणके नहीं होते, इसलिये इन सबको अलग-अलग करनेकी आवश्यकता होती है। ऐसा करनेका सबसे सरल उपाय यह है कि चीनी मिट्टीको पानीमें ख़ूब मिलाकर भिन्न-भिन्न प्रमाणके छिद्रोंकी चलनीसे छाना जाय। ऐसी विशेष प्रकार-की चलनियां बाज़ारमें मिलती है। पहली चलनीमे २० छिद्र प्रतिवर्ग सेन्टीमीटरमें हों, दूसरीमे ३०, तीसरीमे ४० और इसी प्रकार २०० छिद्र तक हों। इन चलनियोंको एक दूसरेके ऊपर रखकर इनमेंसे चीनी मिट्टी मिली हुई पानीकी धार बहाना चाहिये। बडे-बडे कण जो पहली चलनी-के छिद्रोंसे भी बडे हैं सबसे ऊपर रह जायँगे। इसी प्रकार हरएक चलनी-पर कुछ-न-कुछ रह जायगा। परन्तु प्रत्येक चलनीमें कुछ-न-कुछ रहना आवश्यक नहीं है। यदि कोई मिट्टी बहुतही छोटे-छोटे कणोंके सम्मेलन-से बनी है तो आश्चर्य नही कि सब-की-सब २०० छिद्रवाली चलनीसे निकल जाय। जब सब मिट्टी खतम हो जाती है तब प्रत्येक चलनीके कण सुखाकर तौल लिये जाते हैं। इससे यह पता लग जाता है कि कितने प्रतिशत कौनसी आकृति के कण हैं।

इस प्रकार चीनी मिट्टीको कणोंके अनुसार विभाजन करनेके कई उपाय हैं। ऊपर बताये गये उपायसे चीनी मिट्टी अधिक मात्रामें विभा-जित नहीं की जा सकती। दूसरे उपायोंके करनेके-लिये कुछ दूसरी वस्तुओंकी आवश्यकता होती है। इनमेंसे एक को 'इल्यूट्रियेटर' कहते है। ये कई प्रकारके होते हैं। प्रायः सबही अच्छे होते हैं और अपनी-अपनी इच्छाके अनुसार लोग इन्हे उपयोगमें लाते है। ये एक प्रकारके यंत्र हैं और इस सिद्धान्तपर बने रहते हैं कि पानीकी धारामें चीनी मिट्टी बहानेसे उसके कुछ कण नीचे बैठ जाते है, और कुछ बह जाते है। किस आकृति व परिमाणके कण बैठते हैं और किसके बहते है, यह पानीकी धारकी गतिपर निर्भर रहता है। यदि पानीकी धारकी गति तेज़ है तो

बड़े-बड़े कण भी बह जाते हैं और यदि मन्द है तो छोटे कण भी बैठ जाते हैं। इस प्रकार पानीकी धारकी गतिको मनचाहा घटा-बढ़ा सकने के कारण एकही आकृति तथा परिमाणके कण अलग किये जा सकते हैं। यह कार्य इल्यूट्रियेटरसे हो जाता है। एक प्रकारके इल्यूट्रियेटरका वर्णन यहां किया जाता है।

चित्र नं० १२—इल्यूट्रियेटर

इसमे लोहेके बने बेलनके आकारके तीन सिलन्डर रहते हैं। इनका नीचेका हिस्सा पतला करके चुंगी सरीखा कर दिया जाता है। हरएकमें एक लम्बी नली वाली चुंगी इस प्रकार लगी रहती है कि वह बेलनके ठीक नीचेके हिस्सेतक पहुँच जाये। इसी बेलनमें, ऊपरकी ओर बगलमें, एक और नली रहती है जो कि दूसरे बेलनकी चुंगीके बगलमें मिलजाती है। इस प्रकार इस नली द्वारा ये तीनों बेलन जुड़े रहते हैं। ये तीनों भिन्न-भिन्न सतहपर रखे जाते हैं। मिट्टी मिला हुआ पानी पहले मन्द गतिसे बेलन की चुंगीमें गिरता है। धीरे-धीरे ये पानी, बेलनके भरनेपर

उसकी बगलवाली नलीसे निकलकर दूसरे बेलनमे जाता है और उसके भरनेपर तीसरेमे। यदि घुली हुई मिट्टी मिला हुआपानी पहले सिलण्डरमें डाला जाय तो चुंगीकी नली नीचेकी सतह तक रहनेके कारण पानीमें हमेशा खलबली मचाती रहेगी और बड़े-बड़े कण ही नीचे बैठ सकेंगे। छोटे-छोटे कण पानीकी धारके साथ-ही-साथ ऊपर उठकर दूसरे सिलण्डरमें जा गिरेंगे। यह सिलण्डर पहलेसे कुछ अधिक चौड़ा रहनेके कारण पानीका वेग कुछ कमहो जाता है जिससे कुछ कण इसमें जमा हो जाते हैं। ये परिमाणमें, बचे हुये कणोंमे सबसे बड़े होते हैं। शेष जो सबसे छोटे कण बचे रहते वे तीसरे सिलण्डरमें जा गिरते हैं। यह दूसरे सिलण्डरसे-भी अधिक चौड़ा रहता है। इसलिये इसमें पानीकी धार औरभी कम हो जानेसे बचे हुये बारीक कण इसमें रह जाते हैं। बहुतही बारीक कण बाहर निकल जाते हैं और वे जमाकर लिये जाते हैं। किसी-किसी इल्यु-ट्रियेटरमें एकही सिलण्डर रहता है। इसमे धाराका वेग कुछ देर एकसा रखकर नीचेके कण निकाल लिये जाते हैं। धाराका वेग कम करके फिर नीचेके कण निकाले जाते हैं। इसी प्रकार धाराका वेग कम करके कण निकाले जाते हैं। ये सब हरबार अलग-अलग परिमाणके होते हैं। इनका परिणाम पानीकी गतिपर निर्भर रहता है।

यह सब करनेके पहले एक बात जानना अति आवश्यक है। चीनी मिट्टीको इस प्रकार विभक्त करनेके पहिले उसे अच्छी तरह तोड़ लेना चाहिये ताकि टूटकर उसके कण अलग-अलग हो जायँ। यह कार्य 'राकिंग' मशीनमें बड़ीही सहूलियतके साथ होता है। जबतक एक-एक कण अलग न हो जायँ तब तक मिट्टीको इल्युट्रियेटरमें नहीं डालना चाहिये।

खिंचाव शक्ति

टेन्साइल स्ट्रेंग्थ—किसी वस्तु को खींचकर तोड़नेमें जो ताक़त लगती है उसे खिंचाव शक्ति कहते हैं। अंग्रेजीमें इसे टेन्साइल शक्ति कहा जाता है। चीनी मिट्टीकी यह शक्ति जानना आवश्यक है क्योंकि इसी शक्ति-

पर उससे वस्तुओं का बनाना, उन्हें कच्चेमें यहां-वहां उठाकर रखना आदि निर्भर है। पहले लोगोंका ख़्याल था कि मिट्टी की खिंचाव शक्ति और लचकमें कुछ सम्बन्ध है। परन्तु अब यह ख़्याल ग़लत समझा जाता है। वास्तवमें चीनी मिट्टीके ये दोनों गुण एक दूसरेसे भिन्न है और दोनोंमे कोई भी सम्बन्ध नहीं है।

चीनी मिट्टीकी खिंचाव शक्ति निकालनेके-लिये एक विशेष प्रकारकी ईंटकी आवश्यकता होती है। यह ईंट लम्बाईमें ३ इंच, बीचमे १ इंच चौडी और दोनों सिरोंपर १ ३/१६ इंच चौड़ी रहती है। ये एक विशेप प्रकारके फरमेंमें बनाई जाती हैं। इन्हे बनाते समय इस बातका ध्यान रखना चाहिये कि फरमेके भीतर मिट्टी समान रूपसे दबाई जाय, जिससे खिंचाव सब तरफ़ बराबर रहे। इस प्रकारकी ईंटको सुखाकर उसे एक विशेष प्रकारकी मशीनसे तोड़ा जाता है। इसके तोड़नेमें जितना बल लगता है वह वज़नके रूपमे मालूम हो जाता है। खिंचाव शक्ति पौंड प्रति वर्ग इंचमें निकालना होता है। इन ईंटोंको भिन्न-भिन्न तापक्रमों पर गरम करके तोड़ा जाता है और वह खिंचाव शक्ति उसी तापक्रमकी होती है। ये सब भिन्न होती है। ईंटोंको तोड़नेमे देखा गया है कि ये ईंटें ठीकसे नहीं टूटतीं। इसलिये कम-से-कम ६ ईंटे एकही तापक्रमपर पकाकर तोड़ना चाहिये और इनका औसत निकालना चाहिये। ऐसा करनेसे फल प्रायः ठीक होता है।

चीनी मिट्टीमें भिन्न-भिन्न मात्राओंमे खिंचाव शक्ति रहती है। कुछ पौंड वर्ग इंचसे लेकर सैकड़ों पौंड प्रति वर्ग इंच तक खिंचाव शक्ति पाई जाती है। बहुधा यह देखा गया है कि जिन मिट्टियोंमे बालू अधिक रहती है अथवा उसके कण महीन होते हैं उनकी खिंचाव शक्ति कम रहती है। परन्तु इसमें अपवादभी है।

खिंचाव शक्तिको लेकर कई परीक्षायेंकी गई हैं। उनसे मालूम हुआ है कि जिस चीनी मिट्टीमें अति छोटे-छोटे कण होते हैं उसमे खिंचाव

शक्ति सबसे कम होती है। इससे अधिक उन मिट्टियोंमे रहती है जो रेतीली होती है। जिन चीनी मिट्टियोंमे छोटे, मध्यम और बडे कण बराबर-बराबर मात्रामें रहते हैं, उनमें खिंचाव शक्ति अधिक रहती है। ऊपर दी गई परीक्षाओंके फलसे यह सिद्ध होता है कि अधिक खिचाव शक्ति होनेके-लिये सब प्रकारके कणोंका बराबर मात्रामे होना आवश्यक है। छोटे अथवा बडे कण अधिक मात्रामें होने से खिंचाव शक्ति कम हो जाती है। शायद कणोंमे और खिंचाव शक्तिमें कुछ आपसी सम्बन्ध है। बातभी ठीक है। भिन्न-भिन्न आकृति तथा परिमाण के कण आपसमे भली-भांति ठसकर बैठते हैं। इसलिये उनका आपसी मेल अधिक होनेके कारण उन्हे खींचकर अलग-अलग करनेमें अधिक ताकतकी आवश्यकता होती है। यदि यह बात ठीक है तो किसीभी चीनी मिट्टीके कणोंकी आकृतिमें हेरफेर कर देनेसे उसकी खिंचावशक्ति बढाई-या-घटाई जा सकती है। इसपर-भी परिक्षाएँ की गई है। इन परिक्षाओंके फलसे लोग इस मतपर पहुँचे है कि यदि दो चीनी मिट्टयां, कम खिंचाव शक्ति की हों और एकके कण बडे हों व दूसरेके छोटे, तो उन दोनोंको आपसमे मिलानेसे जो मिश्रण बनता है उसकी खिंचावशक्ति दोनोंकी अलग-अलग खिंचाव शक्तिसे कहीं अधिक होती है। नीचे ऐसी परीक्षाका फल दिया जाता है।*

रेतीली मिट्टी बडे कणवाली	खिंचाव शक्ति	१८२	पौं०	प्र. व. इं.
अति छोटे कणवाली मिट्टी	,, ,,	१३७	,,	,,
दोनोंका मिश्रण	,, ,,	२९८	,,	,,

कुछ लोगोंका यहभी मत है कि चीनी मिट्टीकी खिंचाव शक्ति उसमे पाये जानेवाले विलेय लवणोंकी मात्रा पर निर्भर रहती है। किन्तु इस मतपर अभी लोगोंका पूरा विश्वास नहीं है। जिस चीनी मिट्टीको खिंचाव शक्ति अधिक होती है वही बड़े-बडे नल तथा भारी-भारी वस्तुओंके बनानेमें उपयोगी साबित होती है।

---

*रीज़, एच. 'क्ले़ज़', १९१४, १५५

सिकुड़न

चीनी मिट्टीके कणोंके बीचकी जगह पानीसे भरी रहती है। जिन मिट्टियोंमे ऐसी जगह अधिक रहती है वे पानी अधिक सोखती है और जिनमें कम रहती हैं वे कम। जब मिट्टी गीलीकरके उसकी वस्तुएं बनाकर सुखाई जाती हैं तब, सूखनेपर, उसका बहुतसा पानी उड़ जाता है। इस पानीके उड़नेपर चीनी मिट्टीके कण पास-पास खिंच आते हैं। जिसके कारण चीनी मिट्टी कुछ सिकुड़ जाती है। हवामें चीनी मिट्टी सुखानेसे जो सिकुड़न होती है उसे हवाई सिकुड़न कहते हैं। हवाई सिकुड़न प्रायः कम ही रहती है। इस प्रकारकी सिकुड़न रेतीली चीनी मिट्टीमे लगभग १ प्र०श० और खूब लचीली चीनी मिट्टीमे लगभग १० या १२ प्र० श० तक रहती है। चीनी मिट्टीमे यह सिकुड़न औसतमें ५ या ६ प्र० श० तक पाई जात है।

केवल हवामें-ही सुखाकर चीनी मिट्टीकी सारी आर्द्रता नही निकलती। इसलिये चीनी मिट्टीमें आर्द्रता रहने परभी उसकी हवाई सिकुड़न समाप्त हो जाती है। शेष आर्द्रता मिट्टीको ११०° से० के तापक्रमपर लगभग चार घंटे गरम करनेसे निकलती है। इसलिये हवाई सिकुड़न समाप्त होनेपर और चीनी मिट्टीको ११०° से० पर गरम करनेसे जो सिकुड़न आती है उसे ११०° से० वाली सिकुड़न कहते है।

चीनी मिट्टीको ११०° से० के तापक्रमपर गरम करनेसे उसकी सारी आर्द्रता निकल जाती है और उसमें एक दरज़ेतक सिकुड़न आ ही जाती है। इतना करनेपर-भी उसका संयोजित जल लेशमात्रभी कम नहीं होता। यह संयोजित जल आगमें तपाये जानेपर-ही निकलता है। इस जलका निकलना ४००° से० के तापक्रमसे आरम्भ होता है। ६००° से० तक सब जल निकल जाता है। इसके निकलनेसे-भी चीनी मिट्टीमे सिकुड़न होती है। इसके बाद चीनी मिट्टीको जितना अधिक गरम किया जाता है उतनी-ही अधिक उसमें सिकुड़न होती है। यह मिट्टी तब तक सिकुड़ती रहती है

जबतक कि इसका पिघलना न शुरू हो। इस प्रकारकी सिकुड़न, आर्द्रता तथा संयोजित जलके कारण नहीं होती, परन्तु इसका कारण यह है कि चीनी मिट्टीमें कई प्रकारके लवण तथा पदार्थ मिले रहते है। उनके तपाये जानेसे गैसें निकलती है। इनका निकलना साधारणतया ६००° से० के बाद ही होता है। इसलिये गैसोंके निकलनेपर-भी सिकुड़न उसी प्रकार होती है जैसे आर्द्रता तथा जलके निकलनेसे। इनके निकलनेसे-भी कण पास-पास खिंच जाते हैं। इस प्रकारकी सिकुड़न को "अग्नि सिकुड़न" कहते हैं। यह चीनी मिट्टीको भट्टीमें पकानेसे आती है।

बहुधा चीनी मिट्टी की छोटी-छोटी ईंटे बनाकर उनकी हवाई सिकुड़न निकाली जाती है। यह बहुधा ५ या ६ प्र० श० होती है। कुछ थोड़ी उन्हें ११०° से० पर सुखानेसे होती है। इसके बाद भट्टीमें लगभग ५००° से० तक पकानेमे थोड़ी सिकुड़न संयोजित जल निकल जानेके कारण और होती है। यदि उसे और ऊँचे तापक्रमपर गरम किया जाय तो ६००° से० से लेकर ६००° से० तक गैसोके निकलनेपर वज़न तो अवश्य कम होता है, पर ऐसी कोई खास सिकुड़न नही होती। ६००° से० के बाद १०००° से० तक फिर सिकुड़न होती है पर १०००° से० से लेकर ११००° से० तक तो ख़ूब होती है। ५००° से० और ६००° से० के बीच मेंगैसेांके निकलनेसे सिकुड़न कम परन्तु छिद्रता अधिक आती हैं। इसका अर्थ यह निकलता है कि चीनी मिट्टी को ५००° से० तक धीरे-धीरे गरम करना चाहिये। उसके बाद ६००° से० तक तापक्रम शीघ्रतासे बढ़ाया जा सकता है। ६००° से० के बाद धीरे-धीरे तापक्रम बढाना चाहिये।

चीनी मिट्टियोंमें अधिक सिकुड़न होना एक औगुण समझा जाता है। इसलिये अधिक सिकुड़न वाली मिट्टीको कम सिकुड़न वाले पदार्थोंसे मिलाकर काममें लाया जाता है। लोगोंका यहभी मत है कि सिकुड़न का परिमाण कणोंके परिमाणपर निर्भर रहता है। जितनेही छोटे-कण होंगे उतनी ही सिकुड़न अधिक होगी। इसलिये कणोंका परिमाण बढ़ा देनेसे

भी सिकुड़न कम की जा सकती है। बाज़ लोग बालू मिलाकर सिकुड़न कम करते हैं। ऐसा करनेसे खिंचाव शक्तिभी कम हो जाती है। और मिट्टीको कार्य योग्य बनानेके-लिये जलकी भी आवश्यकता कम होती है। इस बारेमे परीक्षा करनेपर जो फल मिले है वे यों है।

पदार्थ	जल प्र० श०	हवाई सिकुड़न प्र० श०	खिंचाव शक्ति प्र० श०
चीनी मिट्टी	३२·६	५·३	१०८ पौं०
चीनी मिट्टी + ५० प्र० श० बालू	१५·६	३·३	६५ पौ०

सिकुड़न जाननेकी विधि—सिकुड़न जाननेके-लिये पहिले एक छोटी-सी ईंट बनाकर उसमें दो इंच लम्बी एक रेखा खींच देते हैं। ईंटको हवामें सुखाकर अथवा किसी विशेष तापक्रमपर गरम करके ठंडा होनेके बाद फिर उस रेखाको नाप लेते हैं। जो कुछ कमी होती है उसका प्र० श० हिसाब लगानेपर सिकुड़न मालूम हो जाती है। नापनेके लिये सूक्ष्मदर्शक यंत्र काममे लाया जाता है।

ऊपर दी हुई सिकुड़न लम्बानकी सिकुड़न है। पर चीनी मिट्टी प्रत्येक ओरसे सिकुड़ती है इसलिये इसमे आयतनी सिकुड़नभी होती है। यहभी एक विशेष प्रकारके यंत्रसे नाप ली जाती है। ईंटका आयतन पकानेके पहले और बादमें मालूम कर लिया जाता है। जलनेके बाद जो कुछ कमी आयतनमें होती है उसका प्र० श० हिसाब लगाकर सिकुड़न मालूम की जाती है।

छिद्रता

चीनी मिट्टीके छिद्रोंके एकट्ठे आयतनको छिद्रता कहते हैं। यह प्रतिशत दिखाई जाती है। यदि १० घन इंच चीनी मिट्टीमें १ घन इंच केवल छिद्रोंका-ही घनफल है तो १ घन इंच उस १० घन इंच चीनी मिट्टीकी छिद्रता होगी। इसे प्रतिशतमें परिवर्तित कर देनेसे १० प्रतिशत छिद्रता होगी। कहा जाता है कि कण जितनेही गोलाकार होते

हैं, छिद्रताभी उतनीही अधिक होती है। साथ-ही-साथ कण जितने-ही महीन होते हैं छिद्रताभी उतनीही बढ़ जाती है। चीनी मिट्टीकी पानी सोखनेकी शक्तिभी उसकी छिद्रतापरही निर्भर रहती है। इसलिये चीनी मिट्टीको किस प्रकार सुखाना चाहिये यह उसके छिद्रताके ज्ञानपर निर्भर रहता है चीनी मिट्टियोंमें जलानेपर-भी छिद्रता रहती है। जब पकानेपर चीनी मिट्टीके अवयव गलने लगते हैं तब उसकी छिद्रता नष्ट होती है। सघन चीनी मिट्टियोंमें कम छिद्रता होती है।

छिद्रता जाननेकी विधि—छिद्रता जाननेके-लिये कई टुकड़ोंकी आवश्यकता होती है। ये टुकड़े कमसे-कम १ या १½ इंच लम्बे, इतनेही चौड़े तथा ऊँचे होने चाहिये। इन टुकड़ोंको पहिले हवामें सुखाकर तौल लेना होता है। इसके बाद इन्हे मिट्टीके तेलमें (जिसका घनत्व मालूम हो), डालकर इनका आयतन निकाल लेना चाहिये। बादमें इन्हे इसी तेल-में डालकर कुछ घंटे तकके-लिये छोड़ देना चाहिये, ताकि मिट्टीके छिद्रोंके अन्दर तेल अच्छी तरहसे पैठ जाएँ। इसके बाद ये टुकड़े तेलसे निकाल-कर, भली-भाँति पोंछनेके पश्चात्, सुखाकर तौल लिये जाते हैं। छिद्रता नीचे लिखे नियमके अनुसार हिसाब लगाकर मालूम की जाती है।

$$\text{छिद्रता} = \frac{\text{गीले और सूखे टुकड़ेकी तौलमें अन्तर} \div \text{तेलका घनत्व}}{\text{टुकड़ेका आयतन}} \times १००$$

अथवा इसे सूक्ष्मरूपमें लिखनेके लिये:—

$$\text{छिद्रता} = \frac{\frac{\text{अ}}{\text{घ}}}{\text{व}} \times १००$$

जब : अ = गीले और सूखे टुकड़ोंकी तौलमें अन्तर।

घ = तेलका घनत्व

व = टुकड़ेका आयतन

आगमे पकाये गये चीनी मिट्टीके टुकड़ोंकी छिद्रता तेलके द्वारा न निकालकर पानीसे-ही निकाली जा सकती है। जब पानी उपयोगमें लाया जाता है तब पानीका घनत्व १ होनेके कारण ऊपर दिया हुआ नियम और सरल हो जाता है जैसा कि नीचे दिया है:—

$$\text{छिद्रता} = \frac{\text{अ}}{\text{ब}} \times १००$$

छिद्रतापर असर डालनेवाले चीनी मिट्टीके गुण—यह देखा गया है कि छिद्रता नीचे दी गई बातोंपर निर्भर रहती है।

१. चीनी मिट्टीके कणोंकी आकृति।
२. चीनी मिट्टीके कणोंका परिमाण।
३. छोटे और बडे कणोंका क्रम।
४. चीनी मिट्टीके अवयवोंके गुण व औगुण।
५. वस्तुएं बनानेकी विधि।
६. कणोंका घना अथवा विरला होना।
७. तापक्रम।

चीनी मिट्टीमें कारबन युक्त पदार्थ तथा दूसरे अधिक छिद्रतावाले पदार्थ मिलानेसे उसकी छिद्रता बढ़ाई जा सकती है। चीनी मिट्टीको अधिक ऊँचे तापक्रमपर पकाकर, ताकि उसके अवयव गलने लगें, उसमें ऐसे पदार्थ मिला देते है जो गलकर छिद्रोंको बन्दकर दें। ऐसा करने से उसकी छिद्रता कम की जा सकती है।

घनत्व

चीनी मिट्टी घनी है अथवा विरली यह जाननेके-लिये उसका घनत्व निकाला जाता है। इसीपर मिट्टीकी गालनीयता तथा छिद्रता निर्भर रहती है। इसके सिवाय घनत्वका कोई विशेष उपयोग नही होता। इसे जाननेके-लिये या तो "पिकनोमीटर" नामक यंत्रका उपयोग होता है या फिर छिद्रता निकालनेवालाही यंत्र काममे लाया जाता है। चीनी मिट्टी का घनत्व नीचे दिये नियमसे निकाला जाता है।

$$\text{घनत्व} = \frac{\text{ग}}{\text{अ-छ}}$$

जब कि : ग = सूखे टुकडेकी तौल ।

अ = टुकडेका आयतन ।

छ = टुकडेकी छिद्रता ।

दूसरा तरीका घनत्व बोतल द्वारा निकालनेका है। यही अधिक अच्छा है। इसका विवरण भौतिक विज्ञानके किसीभी ग्रन्थमे मिल सकता है।

गालनीयता

ऊपर यह बात देखी जा चुकी है कि चीनी मिट्टी किसी एक धातुकी न बनी होकर, कई धातुओंके मिश्रणसे बनी होती है। इन धातुओंके भिन्न-भिन्न गलनाङ्क होते हैं। इस कारण सब चीनी मिट्टियोंके गलनाङ्क एक नही होते। भिन्न-भिन्न चीनी मिट्टियोंके गलनाङ्क भिन्न-भिन्न होते हैं। जब चीनी मिट्टी पकाई जाती है तब पहिले उसी धातुका गलना शुरू होता है जिसका गलनाङ्क सबसे नीचा रहता है। इसके गलतेही इसके आस-पासकी धातुएंभी गलने लगती है।

गालनीयताकी तीन दशाएँ—इस प्रकार देखनेसे यह ज्ञात होगा कि चीनी मिट्टियोंको पिघलते समय तीन प्रकारकी दशाएं रहती हैं।

१. इस दशाको "अर्धगालनीय" दशा कहा जा सकता है। कोई-कोई "अर्धकांचीय" दशा कहनाभी पसन्द करते है। इस दशामें पिघलना आरम्भ होता है। मिट्टीमें थोडी-थोडी नरमी आना शुरू हो जाता है। लगभग सभी छोटे-छोटे कण पिघल जाते है। इन कणोंका पिघलकर एक दूसरेसे चिपकना शुरू हो जाता है। परन्तु ये छोटे-छोटे कण एक दम ही नही पिघल जाते। बड़े-बडे कण तो बहुतही कम पिघलते हैं। मिट्टीमें इस प्रकारकी गालनीयता रहती है कि बडे-बडे कणोंको छोड-कर छोटे-छोटे कण कदाचित्‌ही पहिचाने जा सकें। मिट्टीमें नरमी आना तो

अवश्य शुरू हो जाता है परन्तु कणोंके पिघलनेकी दशा ऐसी रहती है कि मिट्टीके छिद्रता बन्द नहीं होते। उसमें छिद्रता रहती है। इस दशाकी मिट्टीकी कठोरता ६ से ६.५ तक रहती है। (फैल्सपारकी कठोरता ६ है और स्फटिककी ७) यह चाकूसे खरोंची नहीं जा सकती।

२. दूसरी दशाको "गालनीयता" अथवा "कांचीय" अवस्था कहते हैं। यह अवस्था "अर्धकांचीय" अवस्थासे २०° से० लेकर ११२° ताप-क्रम के ऊँचा होनेपर आती है। इस दशामें तापक्रम अधिक होनेके कारण सारे कण, छोटे-बड़े दोनों–पिघलने लगते हैं। ये कण पिघलकर एक दूसरेसे मिल जानेके कारण सब छिद्र बन्द हो जाते हैं। इस अवस्था में चीनी मिट्टीकी छिद्रता नष्ट हो जाती है। मिट्टीको जितना सिकुड़ना होता है, सिकुड़ जाती है। ठंडी होनेपर चीनी मिट्टीकी सतह चिकनी हो जाती है। कण पहिचाने नहीं जा सकते। इस अवस्था तक वस्तुओंकी आकृति बिगड़ती नहीं है। कठोरता खूब अधिक हो जाती है।

३. यह मिट्टीके गलकर बह निकलनेकी अवस्था है। ऊपरकी दोनों दशाओंमें मिटी पिघलती अवश्य है परन्तु इतनी नहीं-कि बह निकले। इस तीसरी अवस्थामें तापक्रम इतना अधिक रहता है कि मिट्टी-के पिघलकर बहने लगनेके कारण उससे बनी हुई वस्तुओंकी आकृति बिगड़ जाती है।

बहुधा चीनी मिट्टीका एक अवस्थासे दूसरी अवस्थामें परिणित होना एकाएक होता है, इसलिये प्रत्येक अवस्था भली-भांति पहिचानी जा सकती है। कभी-कभी एक अवस्थासे दूसरी अवस्थामें परिणित होने की गति इतनी धीमी होती है कि पहली अवस्थाकी आखिरी दशा और दूसरी की शुरूकी दशा पहिचानी नहीं जा सकती। गुणोंमें धीरे-धीरे परिवर्तन होनेके कारण वे भी ठीक तौरसे नहीं जांचे जा सकते और वे एक दूसरेसे मिलते-जुलते रहते हैं। पहिली दशाके सबसे ऊँचे तापक्रम में और तीसरी दशाके आरम्भ होनेके तापक्रममें २८°से० से लेकर २७५° से०तक

का अन्तर रहता है। यह अन्तर भिन्न प्रकारकी मिट्टियोंमे भिन्न-भिन्न रहता है। श्री ह्वीलरने इसी प्रश्नको जाननेके-लिये परिक्षाएँ की हैं। उसे नीचेदिया फल मिला है।*

चीनी मिट्टी	अन्तर
अधिक चूना युक्त चीनी मिट्टी	७५° फे० या २४° से०
,, अशुद्ध चीनी मिट्टी या शेल	३०० फे० या १४६° से०
कम ,, ,, ,, ,, ,,	३५०° फे० या १७७° से०
अग्निजित चीनी मिट्टी	४००° फे० या २०४° से०
शुद्ध ,, ,, ,,	५००° फे० या २६०° से०

जहां तक बन पडे इन दशाओंके तापक्रममें अधिक अन्तर रखनेका प्रयत्न करना चाहिये। उपयोगमें आनेवाली चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बहुधा दूसरी अवस्था तकही पकाई जाती हैं। यदि दूसरी और तीसरी दशाके तापक्रममें अन्तर कम रहता है तो ज़रासे तापक्रमके बढ जानेसे दूसरी से तीसरी अवस्था एकदम हो जाती है और भट्टीके भीतरकी सारी वस्तुएँ पिघलकर बहने लगती हैं। उनकी आकृति बिगड जाती है। भट्टीके भीतरका तापक्रम थोडा-बहुत इधर-उधर रहताही है और जब तक कि भिन्न-भिन्न दशाओंके तापक्रममें अधिक अन्तर न हो उसे सम्भालना एक प्रकारसे असम्भवही है।

गालनीयतापर किस-किसका प्रभाव रहता है—चीनी मिट्टियों-की गालनीयता भिन्न-भिन्न होती है। और जैसा कि ऊपर कहा जा चुका है कुछ दूसरे पदार्थोंपर या दशाओंपर निर्भर रहती है। जिन पदार्थों अथवा दशाओंपर यह निर्भर रहती है वे नीचे दिये जाते हैं।

१. चीनी मिट्टीके द्रावक पदार्थोंपर।

२. अग्निजित तथा दूसरी मिट्टीके कणोंके परिमाणोंपर।

---

* रीज, एच, "क्लेज", १९१४, १६८।

३. चीनी मिट्टीकी अन्य धातुओंके भली-भांति मिले रहनेपर ।

४. भट्ठीके भीतरकी अग्निकी दशापर कि :—

(अ) वह आक्सीकारक है अथवा

(ब) लध्वी कारक है ।

५. चीनी मिट्टीके दूसरे रसायनिक तत्वोंकी गढ़नपर ।

चीनी मिट्टीमें द्रावक पदार्थोंकी मात्रा जितनीही अधिक रहती है उतनीही वह अधिक गालनीय होती है। रिचरने परीक्षा करके जो परिणाम निकाले हैं वे इस प्रकार है—

१ चीनी मिट्टीकी गालनीयता नीचे दिये हुए द्रावक पदार्थोंके ऊपर निर्भर रहती है।

मैगनीशिया, कैलशियम आक्साइड, लोहस आक्साइड, सोडा और पोटाश ।

२. ऊपर दी हुई आक्साइडोंको यदि उनके रसायनिक रूपमे बराबर बराबर लिया जाय तो वे चीनी मिट्टीकी गलनीयतापर समान रूपसे प्रभाव डालेंगी। उदाहरणार्थ यदि ४० अंश मैगनीशिया या ५६ अंश कैलशियम आक्साइड या ७२ अंश लोहस आक्साइड या ६२ अंश सोडा या ६२ अंश पोटाश लिया जाय तो सबका अलग-अलग प्रभाव चीनी मिट्टीपर समानही पड़ता है ।

३ चीनी मिट्टीमें पाये जाने वाले सब द्रावक पदार्थ मिलकर अपनी रसायनिक समानताके जोड़के अनुसार गालनीयतापर प्रभाव डालते हैं। जैसे:—

० १५ सोडा
०. १५ कैलशियम आक्साइड
०. ३०

का वही प्रभाव होगा जो कि

०. १०	पोटाश
० १०	कैलशियम आक्साइड
०. १०	लोहल ”
० ३०	का।

कर्णोंके परिमाणपर गालनीयताका निर्भर रहना ऊपर बताया जा चुका है। जितनेही कण छोटे होंगे गलनाङ्क उतनाही नीचा रहेगा। बड़े-बड़े कण कठिनतासे गलते हैं। इस तरह सब प्रकारकी धातुओंके भिन्न-भिन्न प्रकारके कर्णोंका भली-भांति मिला रहना आवश्यक है। नहीं तो जहां द्रावक पदार्थके कण एकट्ठे हो जाते है उतने स्थानकी चीनी मिट्टीका गलनाङ्क नीचा हो जाता है। और शेष स्थानोंकी मिट्टी देरमें गलती है।

यह बहुधा देखा गया है कि चीनी मिट्टियां बजाय लध्वीकारक वातावरणके आक्सीकारक वातावरणमे शीघ्रतासे पिघलती हैं। यह-भी देखनेमे आया है कि वही चीनी मिट्टी जो कि एक तापक्रममें आक्सीकारक वातावरणमे गल जाती है उसी तापक्रममे लध्वीकारक वातावरणमें नहीं गलती।

गालनीयता निकालनेकी विधि—गालनीयता निकालनेके कई नियम हैं। परन्तु कोई भी बिलकुल ठीक नहीं है। प्रत्येकमे कुछ-न-कुछ कमी रह ही जाती है। फिरभी यहां दो तीन नियम दिये जाते हैं। ये बहुधा काममे-भी लाये जाते है।

विशाफ़का नियमः

$$\text{गालनीयता} = \frac{[\text{अल्युमिनाका आक्सीजन}]^2}{[\text{द्रावक पदार्थोंका आक्सीजन}]\,[\text{सिलिकाका आक्सीजन}]}$$

इसी नियमसे विशाफने अग्निजित मिट्टियोंको ७भागोंमें विभाजित किया है। पहिले भागकी चीनी मिट्टियोंका गलनाङ्क सबसे ऊंचा है और उसकी

गालनीयता ऊपर दिये गये नियमके अनुसार १४ है। सबसे आखिरी भाग वह है जिसमेंकी मिट्टियोंका गलनाङ्क सबसे कम है और उनकी गालनीयता १.६ है। यह नियम सब लोगोंने माना नहीं है।

सैगरका नियमः

$$\text{गालनीयता} = \frac{[\text{अल्युमिना}]_2}{[\text{द्रावक पदार्थ} \times \text{सिलिका}]} + \frac{\text{अल्युमिना}}{\text{द्रावक पदार्थ}}$$

गोकि ये नियम विशाफ़के नियमसे अच्छा समझा जाता है परन्तु चीनी मिट्टी की छिद्रता तथा उसकी गढ़नका विचार इस नियममें-भी नहीं होता।

ह्वीलरका नियम

$$\text{गालनीयता} = \frac{\text{अ}}{\text{ड} \times \text{ड'}}$$

जब कि अ = सिलिका, अल्युमिना, टाइटेनिक ऐसिड, पानी तथा कारबोनिक ऐसिडका जोड़।

ड = द्रावक पदार्थोंका जोड़

ड' = क्षारका जोड

यह नियम सिलिका और मुक्त सिलिकापर अलग-अलग विचार न करके एक साथही विचार करनेके कारण ठीक नहीं समझा जाता।

श्री ह्वीलरने इसी नियममें बादमें थोडा सुधार किया है। यह सुधारा हुआ नियम गोकि बिलकुल ठीक नहीं समझा जाता फिर भी दूसरे नियमोंसे अच्छा है। सुधारा हुआ नियम इस प्रकार है :—

$$\text{गालनीयता} = \frac{\text{अ}}{\text{ड} + \text{ड'} + \text{क}}$$

जब कि अ, ड और ड' ऊपर दिये सैगरके नियम अनुसार ही हैं पर

क = १, जब चीनी मिट्टीके कण बड़े हों और उसका घनत्व २.५ से अधिक हो।

क = २, जब चीनी मिट्टीके कण बड़े हों और उसका घनत्व २ से २.२५ तक हो।

क = ३, „ „ „ „ „ „ „ १.७५ से २.० तक हो।

क = २, „ „ „ „ छोटे हों „ „ „ २.२५ से अधिक हो।

क = ३, „ „ „ „ „ „ „ २.२५ „ तक हो।

क = ४, „ „ „ „ „ „ „ १.७५ से २.२५ तक हो।

ऊपर दिये गये नियमोंपर विचार करनेसे मालूम होगा कि इन नियमों द्वारा गालनीयता जाननेके-लिये चीनी मिट्टीके रसायनिक विभाजनके जाननेकी आवश्यकता होती है। इसलिये कोई-कोई लोग चीनी मिट्टी को भट्टीमें रखकर उसका गलनाङ्क देख लेते है। गलनाङ्क देखनेकी-भी कई विधियां हैं। पहलीतो यही है कि पायरोमीटर यंत्रसे तापक्रम नापा जाय। यह विधि सबसे अच्छी है दूसरी विधिमें कुछ विशेष प्रकारकी आकृतिके और विशेष तरीकेसे बनाये हुए मिश्रणके लम्बे-लम्बे परन्तु छोटे-छोटे टुकड़े लिये जाते हैं। इन्हे "कोन" कहते हैं। ये कई प्रकारके रहते हैं और प्रत्येकका गलनाङ्क अलग-अलग होता है। भट्टीके भीतर भिन्न-भिन्न, परन्तु जाने हुए तापक्रमपर गलने वाले, कोनभी रख दिये जाते है। जैसे-जैसे गलनाङ्कका तापक्रम होता जाता है वैसे-वैसे ये कोन नरम होकर झुक जाते हैं। जिनके गलनाङ्क नहीं पहुँच पाये है वे झुकते नहीं हैं। तब चीनी मिट्टीकी गालनीयता झुकने वाले कोन में से सबसे ऊँचे गलनाङ्क और न झुकनेवालोंमें-से सबसे

नीचे गलनाङ्कके बीचमें होती है। ये कोन इस प्रकार हैं और बाज़ारमें बिकते भी हैं :—

भिन्न-भिन्न कोन—

कोन का नम्बर	उनका गलनांक
०२२	६००° से०
०२१	६५०° ,,
०२०	६७०° ,,
०१९	६९० ,,
०१८	७१०° ,,
०१७	७३०° ,,
०१६	७५०° ,,
०१५	७९०° ,,
०१४	८१५° ,,
०१३	८३५° ,,
०१२	८५५° ,,
०११	८८०° ,,
०१०	९००° ,,
०९	९२०° ,,
०८	९४०° ,,
०७	९६०° ,,
०६	९८०° ,,
०५	१०००° ,,
०४	१०२०° ,,
०३	१०४०° ,,
०२	१०६०° ,,
०१	१०८०° ,,

१	११००° से०
२	११२०° ,,
३	११४०° ,,
४	११६०° ,,
५	११८०° ,,
६	१२००° ,,
७	१२३०° ,,
८	१२५०° ,,
९	१२८०° ,,
१०	१३००° ,,
११	१३२०° ,,
१२	१३५०° ,,
१३	१३८०° ,,
१४	१४१०° ,,
१५	१४३५° ,,
१६	१४६०° ,,
१७	१४८०° ,,
१८	१५००° ,,
१९	१५२०° ,,
२०	१५३०° ,,
२१	१५६०° ,,
२२	१६१०° ,,
२३	१६३०° ,,
२४	१६५०° ,,
२५	१६७०° ,,
२६	१६९०° ,,

२७	१७१०° ,,
२८	१७३०° ,,
२९	१७५०° ,,
३०	१७७०° ,,
३१	१७९०° ,,
३२	१८२५° ,,
३३	१८५०° ,,
३४	१८६०° ,,
३५	१९२०° ,,
४१	१९६०° से०
४२	२०००° से०

रंग

कच्चे रूपमे चीनी मिट्टीका रग—चीनी मिट्टीका अपना मौलिक रंग सफ़ेद है। जब उसमें किसीभी प्रकारकी अशुद्धियां नहीं रहतीं तब वह अपने कच्चे रूपमें-भी सफ़ेदही रहती है। अशुद्धियोंसे भरी चीनी मिट्टीका रग सफेद नहीं रहता। उसका रंग उन अशुद्धियोंपर निर्भर रहता है। ये रग देनेवाली चीनी मिट्टीकी अशुद्धियां या तो कारबन या कारबन युक्त पदार्थ, या लोहेके संयोजन से बने पदार्थ हैं।

कारबन तथा उसके पदार्थ चीनी मिट्टीको प्रायः भूरा, नीला अथवा काला रंग देते हैं। ये रंग भी इन पदार्थोंकी मात्रापर निर्भर रहता है। थोड़ीभी मात्रामें रहनेसे भूरा रंग आ जाता है। लगभग ३ प्र०श० कारबन तो चीनी मिट्टीको कालाही कर देता है। कोई-कोई चीनी मिट्टी १० प्र० श० कारबन अथवा ऐसेही पदार्थोंसे युक्त रहती है।

लोहा तथा उसके संयोजनसे बने पदार्थ चीनी मिट्टीको पीला, लाल, गुलाबी, बादामी आदि रंगसे रँग देते हैं। हरा रंग लोहेके सिलीकेटके कारण होता है। लाइमोनाइट पीला तथा दूसरी आक्साइड लाल रंग देती

है। कच्चे रूपमे यदि लोहेकी आक्साइड अधिक रहीं और साथही-साथ कारबनभी अधिक रहा तो लाल रंग कालेमे छिप जाता है। एक ही रंगकी दो चीनी मिट्टियोंमे एकमें ३.१२ प्र० श० और दूसरीमें १२.४ प्र० श० लोहिक आक्साइड तक पाई गई है। ऐसे उदाहरणभी कम नहीं हैं।

पकानेपर चीनी मिट्टीका रंग—चीनी मिट्टीके कच्चे रूपका रंग उसके पकाये जानेके बाद के रंगका द्योतक नहीं है। फिरभी यह देखा गया है कि लाल चीनी मिट्टी पकानेपर लालही रंग देती है। पीली मिट्टी बादामी या लाल रंग, कत्था रंगकी मिट्टी बहुधा लाल या कत्था रंग, सफ़ेद और भूरी मिट्टिया लाल अथवा बादामी रंगकी पकानेपर हो जाती हैं। चूना युक्त मिट्टियां लाल, पीली अथवा भूरे रंगकी होती हैं और जलानेपर लाल या बादामी रंगकी हो जाती हैं। पिघलकर बहनेवाली दशामे ये मिट्टियां हरी होती है।

सैगरने अपनी परीक्षाओं द्वारा यह पता लगाया है कि पकाये जाने-पर चीनी मिट्टीका रंग प्रायः नीचे दी हुई बातोंपर निर्भर रहता है।

१—लोहेकी आक्साइड की मात्रापर।

२—दूसरे ऐसे अवयवोंकी मात्रापर जो लोहेके साथ पाये जाते हैं, जैसे अल्युमिना या चूना।

३—भट्ठीमें पकाते समय की गैसोंके संगठनपर।

४—चीनी मिट्टीकी गलनेकी दशापर।

५—चीनी मिट्टीके पकानेके तापक्रमपर।

उसने नीचे दिया हुआ चीनी मिट्टीका विभाजनभी किया है।*

वर्ग १, अधिक अल्युमिना, कम लोहा. सफ़ेद या लगभग सफ़ेद
वर्ग २, ,, ,, , मामूली ,, पीला ,, पीला बादामी

---

* एच० रीज़, "क्लेज", १९१४,१९७।

वर्ग ३, कम ,, , अधिक ,, . लाल
वर्ग ४, ,, ,, , ,, और चूना पीला या पीला सफ़ेद

भुरभुरापन

जब चीनी मिट्टी पानीमें डाली जाती है तो वह भुरभुरी होकर पानीमें फैल जाती है। यह क्रिया प्रायः सब चीनी मिट्टियोंमे होती है। परन्तु अन्तर केवल इतनाही होता है कि कोई मिट्टी पानीमे डालतेही भुरभुरी होकर गिर जाती है और कोई घंटे दो घंटे, सप्ताह या दो सप्ताहतक ले लेती हैं। जिन मिट्टियोंकी छिद्रता अधिक है वे शीघ्रही भुरभुरी होकर पानीमें गिर जातीं हैं। यह चीनी मिट्टीका एक गुण है कि ठोस अथवा घनी मिट्टियां अधिक देरमे भुरभुरी होती है। जो मिट्टियां पानी मिलाते ही भुरभुरी होकर फैल जाती हैं वे शीघ्रही सानी जा सकती हैं। धानेके समय भी वे शीघ्रही कणोंमें विभिन्न होकर सरलता से धोई जाती हैं।

पानी सोखना

कुछ चीनी मिट्टियोंमे पानी सोखना एक मामूली बात है। इसके साथही-साथ विशेष गुण यह कि इस पानीमे जो विलेय लवण होते है वे भी कुछ न कुछ मात्रामें सोख लिये जाते हैं। इनका सोखा जाना चीनी मिट्टीपर, लवणोंपर तथा लवणोंके पानीके घोलपर निर्भर रहता है। कम लचीली मिट्टियां कम, और अधिक लचीली मिट्टियां अधिक पानी तथा लवण सोखती पाई गई हैं।

बेरियम, सीसा तथा अल्युमिनियमके संयोजनसे बने लवण अधिक मात्रामे तथा स्ट्रानशियम, मैगनीशियम और कैलशियमके लवण कम मात्रामें सोखे जाते हैं। क्लोराईड नाईट्रेट अथवा ऐसटेट, सलफेटसे अधिक मात्रामे सोखे जाते हैं। अलकली या क्षारके लवण, कारबोनेटको छोड़कर, नहीं सोखे जाते। जितनाही अधिक गाढ़ा घोल होगा उतनाही अधिक लवण सोखा जायगा।

अध्याय बीसवां

भारतवर्षके प्रान्तोंमें चीनी मिट्टी मिलनेके स्थान

उत्तर-पश्चिम सीमा प्रान्त

जिला बन्नू—इस ज़िलेके शेख बदीन नामक स्थानमें अच्छे प्रकारकी अगालनीय मिट्टी पाई जाती है। यहांकी मिट्टीकी परीक्षा स्ट्रोक आन ट्रेन्टकी रसायनशालामें-की गई है। उनका मत है कि "यह मिट्टी १५८०°से० और १६१०°से० के बीचके तापक्रममे पिघल जाती है।" यह मिट्टी पर्याप्त मात्रामें लचीली है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	५२. ५४ प्र० श०
अल्युमिना	२६. २८ "
लोहिक आ०	७. ५६ "
टाइटेनिया	१. ४६ "
मैगनीशिया	०. ४६ "
कैलशियम आ०	०. ०६ "
सोडा	० ३२ "
पोटाश	१. ६४ "
जल + आर्द्रता	६. ७० "

इस मिट्टीमें विशेष गुण यह है कि इसमें इतना अधिक लोहा होने पर-भी यह पकनेपर लाल रंग नहीं देती*। यह मिट्टी दूसरी मिट्टीके साथ

*क्रुशेन्क इण्डियन रेफ्रेक्टरी क्लेज़ १९३९,३४

मिलाकर हाथी दांतके रंगकी वस्तुएँ बनानेमें विशेष उपयोगी सिद्ध हो सकती है। आजकल इस रंगकी वस्तुओंका अधिक चलन है।

डेरा इस्माइल खान जिला—इस ज़िलेके पनियाला नामक स्थानसे १½ मील दक्षिणकी ओर तुमानी गांवमें कुछ ज़ुरासिक समयके बालूके पत्थर हैं। इन्हीं पत्थरोंके साथके फैल्सपारमे परिवर्तन होने-के कारण यहांकी चीनी मिट्टी बनी है। यह चीनी मिट्टी अधिक रेतीली है। १५८०° से० और १६१०° से० के बीचके तापक्रममें इसका पिघलना आरम्भ होता है। यह मिट्टी नीचे दरजेकी ईंटे बनानेके उपयोगमे-ही आ सकती है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	८२·२	प्र० श०
अल्युमिना	११·२६	„
लोहिक आ०	०·७८	„
कैलशियम आ०	०·२६	„
मैगनीशियम आ०	०·१४	„
टाइटेनियां	१.७०	„
सोडा	०.०२	„
पोटाश	० १०	„
जल + आद्रता	४·६०	„
जोड	९९.८२	

जिस स्थानमें यह मिट्टी पाई जाती है उसके दूसरी ओर दूसरे प्रकारकी मिट्टी मिलती है। यह हवा लगनेसे सफ़ेद हो जाती है। ऐसा मालूम होता है कि इसमें थोड़ी बहुत मात्रामें सिलखड़ी मिली है। यह १४००° से० के तापक्रम तक पिघलती नहीं है। पकानेसे टूट जाती है।

हज़ारा जिला*—इस ज़िलेके कागन और कोन्शकी घाटियोंमें जो मिट्टियाँ पाई जाती हैं, उनकी परीक्षा ज्यालाजिकल सरवे आफ़ इण्डिया-

*मैम्आर ज्यालॉजिकल सरवे आफ इण्डिया, पुस्तक २६, १८९६।

को रसायनशालामे की गई है। उनका मत है कि ये मिट्टियां वस्तुएँ बनानेके उपयोगमे भली-भांति लाई जा सकती हैं।

खैबर एजेन्सी—यहा बसाईकी घाटीके उत्तरकी ओर खुजागीके मैदानमें चीनी मिट्टी पाई जाती है। इसकी-भी परीक्षा ज्यालाजिकल सरवे आफ़ इण्डियाकी रसायनशालामें-की गई है। उन लोगोंका मत है कि बिना धुली हुई कच्ची मिट्टीका रंग कुछ पीला है पर पकानेपर हलका भूरा हो जाता है। इसमें लचक बहुत कम है। इसमें लगभग २५ प्र०श० आयतनमें सिकुड़न आती है। १४००° सें० के तापक्रमपर भी यह पिघलती नहीं है। इसमें कंकड़ अधिक हैं। लोहेका अंशभी अधिक मालूम होता है। नालियोंके-लिये नल आदि बनानेके कामके सिवाय दूसरे उपयोगमें इसका आना कठिन मालूम होता है।

इस स्थानकी धुली हुई मिट्टीकी परीक्षासे यह सिद्ध हुआ है कि कच्चेपर इसका रंग हलका पीला और पकनेपर हलका भूरा हो जाता है। इसमें लचक अच्छी है। सिकुड़न २५ प्र० श० है। यह १४००° सें० पर पिघलती तो नहीं है पर ऐसा मालूम होता है कि थोड़ा-सा-ही तापक्रम बढ़ानेसे पिघलना शुरू हो जायगा। यह मिट्टीभी नालियोंके नल आदि बनानेके उपयोगमें आ सकती है। यह मिट्टी अगालनीय है।

पेशावर ज़िला—इस ज़िलेकी मिट्टीके बारेमें हमारा ज्ञान बहुत थोड़ा है। कहा जाता है यहांपर एक प्रकारकी मिट्टी पाई जाती है। इसका रंग हलका कत्था रंगका है। यह अगालनीय मिट्टी है और उपयोगमें भी लाई जा सकती है।

पंजाब प्रान्त

पंजाब प्रान्त एकदम उपजाऊ मैदान है। इस मैदानके कारण बहुतसी उपयोगी चट्टानें नीचे हो जानेके कारण छिप गई हैं। फिरभी दो चार ज़िलोंमें जहां कि फैल्सपारकी चट्टानोंमें परिवर्तन हो गया है, चीनी मिट्टी पाई जाती है।

चम्बा ज़िला—१८९८ ईस्वीमें, डलहौज़ीसे चीनी मिट्टीका एक नमूना मद्रासके इन्डसट्रियल आर्ट स्कूलमे परीचार्थ भेजा गया था। उन लोगोंका मत है, "इस चीनी मिट्टीमें चूना तथा लोहा नही के बराबर है। यह अधिक ऊँचे तापक्रमपर-भी नहीं पिघलती और पकनेपर बिलकुल सफ़ेद रंगकी हो जाती है ,,* १८९८ ईस्वीकी इस रिपोर्टके बाद इस चीनी मिट्टीका क्या हुआ यह नहीं कहा जा सकता।

झेलम-ज़िला—इस ज़िलेमें खेवराके पास रसूचा नामक स्थानमें योसीन समयके कोयलेकी तहके नीचे अगालनीय मिट्टीकी ४½ फुट मोटी तह पाई जाती है। यह मिट्टी "लाहोर इंडसट्रीज़" द्वारा खोदी और उपयोगमें-भी लाई जाती है। प्रोफ़ेसर मैलोरने इस मिट्टीका विभाजन किया है। उनके मतसे यह मिट्टी बढ़िया है। इसका रसायनिक विभाजन नीचे दिया जाता है। **

सिलिका	४४.०८ प्र० श०
अल्युमिना	३८.४८ ,,
लोहा आक्सा०	०.८८ ,,
चूना ,,	०.०२ ,,

* क्.कशेन्क, "इन्डियन रिफ्रेक्टरी क्लेज़" १९३९, ३६

**क्.कशेन्क "इण्डियन रिफ्रेक्टरी क्लेज़" १९३९, ३६।

मैगनीशियम	०.०६	„
टाइटेनियां	२.९०	„
सोडा	०.१४	„
पोटाश	०.०२	„
जल तथा आर्द्रता	१३.७२	„
	६६.६३	

रावलपिण्डी ज़िला—इस ज़िलेमे पियदर्दांदां ख़ानमें चीनी मिट्टी पाई जाती है। यहांकी मिट्टीकी लेखक द्वारा परीक्षाकी गई है। मिट्टी अच्छी है। इसमें लोहा कम है पर पकानेपर एकदम सफ़ेद् रंग न रहकर कुछ-कुछ बादामीहो जाता है। इसमें लचकभी अच्छी है। सिकुड़न तथा छिद्रताभी ठीक है। १४००° से० तक पर यह पिघलती नहीं है। इसका रसायनिक विभाजन यह है।

सिलिका	६८ ७०	प्र० श०
अल्युमिना	२१.६६	„
लोहा आक्सा०	००.७०	„
चूना „	००.३४	„
मैगनीशियम „	बहुतही कम	
सोडा	०१ ७७	„
पोटाश	०.४३	„
आर्द्रता तथा जल	०६.२१	„
जोड़	१००.३६	

इन स्थानोंके आलावा लाहोर के डा० सरीन कुछ और स्थानों-का वर्णन करते हैं* उन्होंने पंजाब प्रान्तमें नमककी पहाड़ियोंके आसपास, शिमलाकी पहाड़ियों, मरीकी पहाडियों, डलहौसीकी पहाड़ियों, कांगड़ा,

*इन्डियन सेरेमिक सुसाइटी का मुखपत्र, १९३२, मार्च, सफ़ा ८,

कुलू और डेरागाज़ीखान आदि स्थानोंमे चीनी मिट्टीकी खोजकी है। उन्होंने इन स्थानोंकी चीनी मिट्टियोंकी परीक्षाभी की है।

इन चीनी मिट्टियोंका रसायनिक विभाजन लाहोरके फोरमैन क्रिश्चियन कालेजमें प्रो० एस. एल. जोशीजीने किया है। वह इस प्रकार है।

	रतूचा	जहांगीरा	डेरागाज़ीख़ान	डलहौसी	जैसिया	नूरपुर
सिलिका	४४.८५	४७.७२	७३.३०	२८.६	४५.११	५२.५
अल्युमिना	३४.७८	२५.१७	१४.१३	२४.५	१६.१६	३०.६
लोहिक आ०	०.५७	८.६८	०.५१	×	४.७१	×
टाइटेनियां	२.७१	×	×	×	×	×
चूना	०.५६	२.६३	३.६६	×	१३.६	०.५०
मैगनीशियम	०.३२	०.४६	०.५०	×	१०.२१	०.२०
सोडा	०.२०	×	×	×	१.०१	×
पोटाश	०.१०	×	० ८६	×	३.५४	०.५
आद्रता	१.१७	२.०२	०.६३	१.३०	२.३४	१.५
जलनेपर कमी	१४.६६	७.६५	५.६६	१३.८५	१३.४६	१२.६

रतूचाकी चीनी मिट्टी खूब अगालनीय है और पकानेपर सफ़ेद रहती है। इससे अच्छी वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं। डेरागाजीख़ानकी चीनी मिट्टीमें खूब लचक है और पकनेपर सफ़ेद रहती है। यहींपर अग्निजित मिट्टीभी पाई जाती है। जहांगीरा अटकके नज़दीक है। यहांकी मिट्टी नीचे तापक्रमपर-ही कांचीय दशामें आ जाती है। इसमें काम योग्य लचक है। इससे खपरे अच्छी तरह बनाये जा सकते हैं।

दिल्ली प्रदेश

कुसुमपुर—दिल्लीसे लगभग ६ मील दक्षिण-पश्चिमकी-ओर कुसुमपुर नामका एक गांव है। इस गावके आस-पास अलवर-क्वारज़ाइट तथा पैगमेटाइटकी चट्टानें है। इन चट्टानोंमे स्फटिक और फैल्सपार बहुतायतसे पाया जाता है। सफ़ेद तथा कत्था रंगी अबरकभी थोड़ा-बहुत मिलता है। इन्हीं चट्टानोंमें परिवर्तन होनेके कारण सफ़ेद रंगकी केवलीन यहां पाई जाती है। इसीके साथ-साथ कही-कहीं लाइमोनाइट और हेमेटाइटभी मिलता है। इन धातुओंके कारण यहाकी मिट्टी कहीं-कहीं पीली तथा लाल हो गई है। इसी प्रकारकी केवलीन महिपालपुरके आस-पासभी पाई जाती है। इन स्थानोंमें पहुँचनेके-लिये गाड़ीका रास्ता है। यह रास्ता दिल्लीसे गुरगांव जानेवाले रास्तेसे निकलता है।

धोनेपर कुसुमपुरकी मिट्टीमें लगभग ६२ प्र० श० स्वच्छ केवलीन और २ प्र० श० अबरक और फैल्सपार मिलता है। कुसुमपुरकी मिट्टी साधारण विधिसे खोदी जाती है। खदानकी गहराई इस समय लगभग ६० फुट होगी। इस मिट्टीको यहींपर धोनेका-भी प्रबन्ध है। परन्तु अभी तक खोदने व धोनेका ढंग ठीक नहीं है। यदि अच्छे ढंगसे खोदा जाय तो अधिक मिट्टी ख़राब न होने पावे। आधुनिक तरीकेसे धोनेसे इस मिट्टीको और अच्छी बनाया जा सकता है। इस मिट्टीकी परीक्षा ज्यालाजिकल सरवे आफ इण्डियाकी रसायनशालामेंकी गई है। उन लोगोंका मत है कि इस मिट्टीमें लचक कम है। यह पकनेपर मोतीके समान, थोड़े भूरे, रंगकी हो जाती है। लगभग यही रंग पकनेके पहिलेभी रहता है। अधिक आंचपर पकानेमें, यह मिट्टी १५००° से० के तापक्रमपर गल जाती है। इसमें लोहे व चूनेकी मात्रा तनिकभी नहीं है। इसमेंके फैल्सपार व अबरक इसके गलनाङ्कको नीचा करते हैं। तभी यह इतने कम तापक्रमपर गल

जाती है। इसे भली-भांति धोकर जब फैल्सपार और अबरक निकाल दिये जाते हैं और बादमें इस स्वच्छ मिट्टीको पकाते हैं तब यह १२००° से० के तापक्रमपर नहीं गलती। इसका गलनाङ्क कम होनेपर-भी इससे तरह-तरहकी वस्तुएँ, आचार रखनेके मर्तबान व नालियोंके-लिये नल बड़े मज़ेसे बनाये जा सकते हैं। इसका उपयोग चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बनाने-में बहुत दिनोंसे हो रहा है। आजकल "ग्वालियर पाटरीज़" नामक कम्पनी इस मिट्टीसे सुन्दर-सुन्दर वस्तुएँ, प्याले, अग्निजित ईंटें, कमरोंमें लगानेके छोटे चौकोर खपरे, नालियोंके नल, बिजलीके इन्सूलेटर इत्यादि वस्तुएँ बना रही हैं। कहा जाता है कि यह १ लाखसे १० लाख मनके बीचमें मिल सकती है।

संयुक्त प्रान्त

यह प्रान्तभी पंजाबके समानही मैदान है। आग्नेय या दूसरी चट्टानें दक्षिण तथा उत्तरी ज़िलोंमें-ही मिलती हैं और इन्ही जिलोंमें चीनी मिट्टी मिलनेकी-भी सम्भावना है। कांग्रेस सरकारने इस प्रान्तमे धातु सम्बन्धी खोजका कार्य जारी किया था जो कि अभाग्यवश बन्दकर दिया गया। इसमें कार्य करनेवालोंने कुछ मिट्टियां अवश्य ढूंढ निकाली होंगी।

इस प्रान्तमे हमीरपुर, बांदा, इलाहाबाद ज़िलेका दक्षिणी हिस्सा, मिरजापुर जिला और कुछ उत्तरी ज़िले आदि स्थान ऐसे हैं जहां चीनी मिट्टी पाई जाती है।

मिरजापुर जिला —इस ज़िले के दक्षिणी भागमें कोयला पाया जाता है। बहुधा देखा गया है कि कोयलेकी तहोंके नीचे अगालनीय मिट्टी-की तहें मिलती हैं। इसलिये इस ज़िलेके कोयला क्षेत्रमे अगालनीय मिट्टी अवश्य होगी। इस ओर ध्यान देना चाहिये।

इसी ज़िलेमें चुनारमे नीचे दरजेकी चीनी मिट्टी मिलती है। यहां वाले उससे उत्तम और सुन्दर वस्तुएँ बनाकर दूर-दूर तक बिकनेके-लिये भेजते हैं।

बांदा जिला :—इस ज़िलेकी एक बढ़िया मिट्टीका जिक्र हावेने अपनी पुस्तकमें किया है। उनका कहना है कि यह चीनी मिट्टी फैल्सपार-में परिवर्तन होनेसे बनी है। यह चीनी मिट्टी अच्छी है। हावेने इसका जो रसायनिक विभाजन दिया है, वह इस प्रकार है।*

सिलिका	४४.४७ प्र० श०
अल्युमिना	४१.६४ ,,

*हावे, १९१४, सफा १०१।

लोहा आक्सा०	०.३४	,,
चूना ,,	०.४३	,,
मैगनीशियम ,,	०.१८	,,
चार	०.२७	,,
जलनेपर कमी	१२ ६७	,,
जोड़	१०० ००	

यह मिट्टी प्राथमिक मिट्टी समझी जाती है। अफ़सोस है कि श्री हावेने इस मिट्टीके मिलनेके स्थानका जिक्र बिलकुल-ही नहीं किया है।

इसी जिलेमें लखनपुर नामक स्थानमे बढ़िया चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह स्थान इलाहाबाद-जबलपुर रेलकी लाईनपर मानिकपुरके पास टिकुरिया स्टेशनसे लगभग ३½ मील दक्षिणकी ओर है। यह मिट्टी कैमूर पहाड़ीके बालूके पत्थरोंके बीचके फैल्सपारमे परिवर्तन होनेसे बनी है। यहां पहुँचनेके-लिए रास्ताभी ठीक है। लेखकने इसका रसायनिक विभाजन तथा और दूसरी परीक्षाएँ की हैं। यह मिट्टी कच्चेपर, तथा पकानेपर-भी, ख़ूब सफ़ेद है। इसमें लचकभी ख़ूब है। यह किसी प्रकारकी भी वस्तुएँ बनानेके काममें आ सकती है। इसका विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४३.७० प्र० श०	
अल्युमिना	४१.६०	,,
लोहिक आ०	०.०६	,,
चूना ,,	बिलकुल नहीं	
मैगनीशिया ,,	बहुत कम	
सोडा	०.४३	,,
पोटाश	०.२१	,,
जल तथा आद्रता	१३.६८	,,
जोड़	१००.१८	

यह मिट्टी खूब बढ़िया है। १४००° से० के तापक्रमपर-भी बिलकुल नहीं पिघलती। पकनेपर इसका रंग खूब सुन्दर सफेद हो जाता है। इसमे खिंचाव शक्ति, छिद्रता और सिकुड़नभी पर्याप्त मात्रामें-ही हैं। यू० पी० वालोंको चाहिए कि इस बढ़िया मिट्टीको उपयोगमें लाये।

इस चीनी मिट्टीके रसायनिक विभाजन और श्री हावे द्वारा प्राप्त रसायनिक विभाजनमें इतनी समानता है कि ऐसा मालूम होता है कि शायद ये दोनों विभाजन एकही चीनी मिट्टीके हों, और गोकि श्री हावे ने रसायनिक विभाजनके साथ स्थानका जिक्र नहीं किया है पर मुमकिन है उन्होंने लखनपुरसे-ही चीनी मिट्टी लाकर परीक्षाकी हो।

बिहार प्रान्त

उत्तरी भारतवर्षके और किसी प्रदेशमें चीनी मिट्टियां या इसकी वस्तुएँ बनानेके काममें आनेवाले दूसरे कच्चे पदार्थ इतनी बहुतायतसे नहीं मिलते जितने कि बिहारमें। इस प्रदेशके अबरकके क्षेत्रमें स्फटिक और फेल्सपार खूब मिलता है। यह अबरककी पैगमैटाइटमें पाया जाता है और अबरक निकालनेके-लिये तोड़ा जाता है। अबरककी खदानमें या अबरकका काम करनेवालोंके-लिये इसका कोई उपयोग न होनेके कारण बड़े-बड़े ढेरोंमें बेकारही पड़ा रहता है। अगालनीय मिट्टी, केवलीन तथा प्रायः प्रत्येक प्रकारकी चीनी मिट्टी इस प्रान्तके लगभग सभी जिलोंमें मिलती है। भारतवर्षकी कोयलेकी खदानोंमें-से लगभग ८० प्र० श० इसी प्रान्तमें हैं। इन खदानोंसे अच्छा-से-अच्छा कोयला मिल सकता है। इन सब बातों और सुविधाओंको देखते हुए बिहार चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बनानेके-लिये आदर्श स्थान है। इस प्रान्तमें कुछ बड़े-बड़े कारखाने उत्तम प्रकारसे कार्य कर रहे हैं। इन कारखानोंमें अगालनीय ईंटें, नालियोंके नल तथा ऐसी ही वस्तुएँ अच्छी बनाई जाती हैं। इस प्रदेशमें अभी और भी कई बड़े-बड़े कारखानोंकी खपत हो सकती है। सन्थाल परगना, सिंगभूमि तथा भागलपुर जिलेकी मिट्टियोंकी ओर किसीका ध्यानही नहीं गया है। इन मिट्टियोंको उपयोगमें लानेकी अवश्यकता है। ये किसी-भी उपयोगमें लाई जा सकती हैं।

राजमहल पहाड़ियोंकी चीनी मिट्टी—राजमहलकी पहाड़ियोंकी चीनी मिट्टीका अनुसन्धान श्रीयुत मरे स्टूअर्ट* ने भली-भांति किया

*मरे स्टुअर्ट, "रिकार्ड ज्यालाजिकल सरवे आफ इण्डिया" जिल्द ३८, भाग २, १९०९।

है। उनके मतके अनुसार इस स्थानकी चीनी मिट्टी तीन भिन्न-भिन्न प्रकारसे पाई जाती है।

१ आर्कियन समयकी चट्टानोंके फैल्सपारमें परिवर्तन होनेसे।

२ दामूदा समयके जमा हुए बालूके पत्थरके फैल्सपारमे परिवर्तन होने स।

३. दामूदा समयके बालूके पत्थरको तहोंके बीच-बीच।

इनमें-से पहिले प्रकारसे मिलनेवाली चीनी मिट्टी कई स्थानोंमें मिलती है। कटंगी, दुधानी, करनपुरा, बगमारा, भुरकपडा राजभट्टियाके पास तथा पथरगट्टा पहाड़ीके नीचेके हिस्सेमे भी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इनमें-से दुधानी, कटगी और करनपुराकी मिट्टियां अच्छी कही जाती हैं। दूसरे स्थानोंकी मिट्टियोंके बारेमें अधिक ज्ञान नहीं है। इन तीनों स्थानोंकी मिट्टी सफ़ेद रंगकी है। इसमें स्फटिकके कण बिलकुल नहीं पाये जाते। दूसरी अशुद्धियांभी बहुत कम हैं। इनमें बहुत अधिक लचक नहीं है। अपने भौतिक गुणोंमें यह कारनिशकी मिट्टीके समानही है। ये मिट्टियां वस्तुएं बनानेके लिये अति उत्तम सिद्ध होंगी। दुधानीकी चीनी मिट्टीका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४४ ९ प्र० श०	
अल्युमिना	३९ ६	”
जल	०९ ६	”

यह मिट्टी १६००° से० के तापक्रममें-भी पिघलती नहीं है। किन्तु अफ़सोस यही है कि इस स्थानमें अधिक चीनी मिट्टी नहीं मिल सकती।

मंगलहाटमें जो चीनी मिट्टी पाई जाती है वह बालूके पत्थरके फैल्सपारमें परिवर्तन होनेसे बनी है। मंगलहाटकी चीनी मिट्टी “कैलकटा पाटरीज” वाले अपने काममे लाते हैं। इस चीनी मिट्टीका अनुसन्धान श्रीयुत एस० एन० देव ने उस समय किया था जब वे जापानमें थे। उनका मत है कि, “इस चीनी मिट्टीके अल्टीमेट विभाजन तथा रेशनल विभा-

जन करके देखनेसे यह मालूम होता है कि यह चीनी मिट्टी जर्मनी अथवा जापानकी चीनी मिट्टियोंसे घटिया नहीं है ।''* मंगलहाटकी चीनी मिट्टी खूब लचीली है । इसे पकाकर ढंगपर लानेके लिये उतने अधिक तापक्रमकी जरूरत नहीं होती जितनी कि दूसरे देशोंकी मिट्टियों-मे होती है । इस प्रकारकी चीनी मिट्टी केवल मंगलहाटमें-ही नहीं होती परन्तु जहां-जहां दामूदा समयके पत्थर पाये जाते हैं वहां-वहां इसी प्रकारकी मिट्टी पाई जाती है । कदाचित् और स्थानोंके बनिस्बत मंगल-हाट रेलके किनारे होनेके कारण अधिक प्रसिद्ध हो गया है । हुरा और धमनी-के कोयलेके क्षेत्रमे-भी यही मिट्टी पाई जाती है । पहाड़ीके पश्चिमी कोनेपर जो मिट्टी पाई जाती है उसमे चीनी मिट्टीका अंश मगलहाटकी चीनो मिट्टी से-भी अधिक रहता है । यहांकी मिट्टीका खूब उपयोगहो रहा है । इसे खोदकर, पीसकर तथा धोकर बेचा जाता है ।

हुराके कोयला क्षेत्रमें पियारम स्थानसे लगभग एक चौथाई मील-दूरीपर एक प्रकारकी अगालनीय मिट्टी पाई जाती है । इस चीनी मिट्टी-की चट्टानकी मोटाई ४ या ५ फुटके लगभग है । इस मिट्टीका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है ।

सिलिका	५१.५ प्र० श०
अल्युमिना:	३६.४ ”
अलकली (क्षार) और जलनेपर कमी	१.१ ”

भागलपुर जिला—भागलपुर ज़िलेमे पथरगद्दा पहाड़ीके नीचेके हिस्सेमें गंगाकी-ओर चीनी मिट्टी पाई जाती है । इस मिट्टीमें स्फटिक, मुक्त सिलिकाके रूपमे अधिक पाया जाता है । इसमें लोहा नाम मात्रभी नहीं है । चीनी मिट्टी ख़ूब सफेद है तथा ख़ूब पाई जाती है । इस स्थानके पास कालकामें-भी चीनी मिट्टी मिलती है । यहांकी मिट्टी

*वाजपेई, महेशप्रसाद, "इण्डियन सिरेमिक" पुस्तक १ न०३, १९३८

अधिक परिवर्तित नाइस चट्टानोंसे बनी है और गोंडवाना समयकी चट्टानोंके नीचे पाई जाती है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	५७.००	प्रतिशत
अल्युमिना	३६.११	,,
लोहा	बहुत कम	,,
चूना	१.४२	,,
मैगनीशिया	१.२१	,,
अलकली	१.२६	,,
जोड़	१००.००	

इसका जल अलगसे निकाला गया था। वह १४.० प्र० श० है। इस मिट्टीका-भी रंग सफ़ेद है।

पथरगट्टाकी चीनी मिट्टीका अनुसन्धान् श्री ब्लेनफोर्डने किया था। यहांपर परिवर्तित चट्टानोंके ऊपर लगभग १८० फ़ुट मोटी दूसरी चट्टानें तहोंमें पाई जाती हैं। इन तहोंका झुकाव ४° या ५° पूर्वकी ओर है। इन्हीं तहोंमे चीनी मिट्टीकी-भी तहें पाई जाती हैं। इन सब तहोंकी मुटाई ४० फ़ुटसे किसी तरहभी कम न होगी। इस पहाड़ीके ऊपर आग्नेय चट्टानें मिलती है। लगभग ८० वर्ष पहिले पथरगट्टामें श्री मैकडानल्डने एक कारखाना इस स्थानपर खोला था। उन्होंने इस मिट्टीका अनुसन्धान करनेके-लिये बोरहोल्सभी डाले थे। आज उनकी परिक्षाओंका फल गुम-सा हो गया है। कुछ निजी कारणोंसे उन्हें १८६४ ईस्वीमे अपना कारखाना बन्दकर देना पड़ा।

यहाकी चीनी मिट्टीका अनुसन्धान काशी-विश्वविद्यालयके प्रोफ़ेसर हिरेन्द्रनाथ-बोसने सिरेमिक विभागकी रसायनशालामें किया है। उनका मत है कि पथरगट्टाकी चीनी मिट्टी से खूब सफ़ेद वस्तुएँ बन सकती हैं। वस्तुओंमें इतनी सफ़ेदी भारतवर्षकी और किसी चीनी मिट्टीसे नहीं

आस कती।* पथरगट्टा चीनी मिट्टीका कारखाना खोलनेका आदर्श स्थान हैं। यहां दूसरे कच्चे पदार्थभी बड़ी सहूलियतसे मिल जाते हैं। पथरगट्टाकी मिट्टीका रसानिक विभाजन नीचे दिया जाता है। यह विभाजन पकी हुई मिट्टीका है इसलिये जलका अंश अलगसे निकाला गया है।

सिलिका	५५˙०० प्र० श०
अल्युमिना	४०˙३८ ,,
लोहा	बहुत ही कम
चूना	२˙२० ,,
मैगनीशिया	१˙३२ ,,
अलकली	१˙०० ,,
जोड़	१०० ००
जल (अलगसे)	१०.०० प्र० श०

यह मिट्टी अति उत्तम और खूब सफेद है। यहां आवागमनकी सुविधाएँभी हैं। "कैलकटा पाटरीज" वाले इस मिट्टीका थोड़ा बहुत उपयोग कर रहे हैं।

इस ज़िलेमें समुखियाके पासभी चीनी मिट्टी मिलती है। यहांपर एक खूब मोटी पैगमेटाइटकी चट्टान है। यह मिट्टी इसी पैगमेटाइटके फैलसपारके परिवर्तनसे बनी है। यह केवलीन सफ़ेद तथा अबरक युक्त है। इसका एक नमूना काशी विश्वविद्यालके सिरेमिक विभागमें परिक्षार्थ आया था। उसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४५.४ प्र० श०
अल्युमिना	३८.५६ ,,
लोहा	१.१० ,,
चूना	०.५३ ,,

*वाजपेयी, महेशप्रसाद, "इण्डियन सिरेमिक" जिल्द १, नंबर ३, १९३८.

मैगनीशिया	०.३२	प्र० श०
अलकली	०.८७	,,
जलनेपर कमी	१३.३२	,,
जोड़	९९.७८	

प्रो० बोसके मतके अनुसार यह मिट्टी पथरगट्टाकी मिट्टीसे अधिक लचकदार है।[*] इसे धोनेपर चीनी मिट्टीका अंश अधिक मिलता है। दुख-की बात है कि इस मिट्टीका अभी तक कोई उपयोग नहीं हो रहा है।

इस ज़िलेमें पाकुरके पास झरिया गांवमें-भी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इसका रसायनिक विभाजन लेखकने काशी विश्वविद्यालयके सिरे-मिक विभागमें किया है। वह नीचे दिया जाता है।

सिलिका	३६.५६	प्र० श०
अल्युमिना	४०.६३	,,
लोहिक आक्सा०	२.१५	,,
मैगनीशिया	०.४३	,,
सोडा	०.३४	,,
पोटाश	०.४०	,,
जलनेपर कमी	१३.६९	,,
आर्द्रता	१.१६	,,
जोड़	९९.९६	

प्रो० बोसने इसके भौतिक गुणोंका अनुसन्धान किया है। उनके मत-के अनुसार यह मिट्टी धोनेपर लगभग ७० प्र० श० मिलती है। ३० प्र० श० कंकड़ निकल जाते हैं। इसमें लचक खूब है। कच्चेपर हल्के बादामी रंगकी रहती है। पकनेपरभी यही रंग रहता है। यह खूब अगाल-नीय है। १५०० $^{\circ}$ से० के तापक्रम-पर भी नहीं पिघलती। श्री शत्रुघन दत्त

[*] बाजपेई, महेशप्रसाद, "इण्डियन सिरेमिक" जिल्द १, नंबर ३, १९३८

पाठक ज्यालाजिस्टने इसका अनुसन्धान किया है। उनका मत है कि यह मिट्टी पर्याप्त मात्रामें पाई जा सकती है।

सिंगभूमि ज़िला—इस ज़िलेके अनेक स्थानोंमें चीनी मिट्टी पाई जाती है। लगभग सभी चीनी मिट्टियां ग्रेनाइट चट्टानके फैल्सपारके परिवर्तनसे बनी हैं। इन स्थानोंकी सूची नीचे दी जाती है। इन स्थानोंके जाननेके अलावा वहांकी चीनी मिट्टीके बारेमें अधिक ज्ञान नहीं है।

घागो—यहांकी चीनी मिट्टी अच्छी कही जाती है। मुक्त सिलिका लगभग नही के बराबर है।

रघुनाथपुर— यहांकी चीनी मिट्टी रेतीली है।

चोहिनहार—यहांकी मिट्टी शेलसे बनी है। मिट्टी अच्छी है। स्फटिकके कण नहीं हैं। कहीं-कहीं मिट्टी लोहा युक्त है।

मिठिया बन्दी—और धाराडीकी मिट्टी अगालनीय है। डा० दे का मत है कि इन दोनों स्थानोंकी मिट्टी अगालनीय ईंटें बनानेके लिये अति उपयोगी सिद्ध होगी।

मिट्टियां बन्दीकी चीनी मिट्टीका अनुसन्धान ज्यालॉजिकल सरवे आफ़ इण्डियाकी रसायनशालामे किया गया है। उनका मत है कि इस मिट्टीकी गालनीयता अच्छी है। ३६ प्र० श० सिकुड़न इसके आयतनमे आती है इसमें लचकभी अच्छी है। कच्चेपर इसका रंग मोतिया भूरा है और पकानेपर भूरा हो जाता है। इसमें बंधे रहनेकी शक्ति कम है इस कारण पकानेपर इसमें दरारें पड़ जाती हैं।*

इन स्थानोंके अलावा पन्दरशाली, माजरी, मलकामहाटू और खड़ी डोंगरीमें-भी चीनी मिट्टियां पाई जाती हैं। ऊपर लिखे स्थानोंमें-से अनेकमें चीनी मिट्टीकी खदानें हैं। यहांकी मिट्टी कागज़पर पालिश करनेके काममे खूब आती है। खड़ीडोंगरीकी मिट्टीके दो नमूनोंकी परीक्षा की गई है। पहिले नमूनेकी मिट्टी कुछ पीलापन लिये है। पकनेपर स्लेटके रंगकी हो

*"कुकशेन्क, इण्डियन रेफ्रेक्टरी क्लेज़ २०, १९२९"

जाती है। इसमें लचक अच्छी है। गलनाङ्क बहुत ऊंचा है। इसके आयतनमें ३६ प्र० श० सिकुड़न जाती है। दूसरे नमूनेका रंग हलका भूरा है। पकनेपर हलका गुलाबी हो जाता है। इसकाभी गलनाङ्क ऊंचा है। लचक पर्याप्त नहीं है। आयतनमें २९ प्र० श० सिकुड़न आती है मिट्टिया बन्दीकी मिट्टीकी तरह इसमें भी बधे रहनेकी शक्ति न रहने के कारण पकानेपर दरारें पड़ जाती हैं।

इसी ज़िलेमें चीनी मिट्टी मिलनेके अनेक स्थान और भी हैं। ये स्थान महाराजा कासिमबाजारके कब्ज़ेमें हैं। ये स्थान हाटगमरियाके आसपास लगभग २० मील, चायबासाके दक्षिण ओर हैं। श्री कैरिङ्गने इन मिट्टियोंका वर्णन किया है। कदाचित् इस प्रान्तमें यह एकही स्थान है जहां चीनी मिट्टीका संशोधन वैज्ञानिक तरीक़ेसे होता है। यहांकी मिट्टी "कासिम बाज़ारके" के नामसे मशहूर है। और किसीभी विदेशी चीनी मिट्टीसे बज़ारमें टक्कर ले सकती है।

इस मिट्टीको खोदकर बाहर निकालते हैं। बाहर निकालकर पानीसे धोते हैं। धोनेपर बहुतसा अंश चीनी मिट्टीके रूपमें मिलता है। इसका रंग विदेशी चीनी मिट्टीके समान, कदाचित् उनसे अधिक, सफ़ेद है। इसकी लचक कार्नवालकी चीनी मिट्टीकी लचकसे कम है। इसका घनत्व २·३९ से २·४९ तक है। यह पानीमें मिलानेसे एकदम नीचे नहीं बैठती इसका रसायनिक विभाजन नीचे दिया जाता है। साथ-ही-साथ कार्नवाल की चीनी मिट्टीका-भी रसायनिक विभाजन समानताके-लिए दिया जाता है*। यहां यह कह देना आवश्यक है कि कार्नवालकी चीनी मिट्टी दुनियांकी बहुत अच्छी मिट्टियोंमें-से एक है।

---

*ट्रान्सेक्शन आफ माईनिंग एण्ड ज्यालोजिकल इन्स्टीट्यूट आफ इण्डिया" जिल्द २५, भाग ३, २९५-३२०

हाटगमरियाकी मिट्टी (६ रसायनिक विभाजनोंकी औसत)		कार्नवालकी मिट्टी (६ रसायनिक विभाजनोंकी औसत)
संयुक्त सिलिका	४४ ०७ प्र० श०	४९'११ प्र० श०
मुक्त सिलिका	४ ८८ प्र० श०	३'५२ प्र० श०
लोहेकी आक्साइड	०'८६ ,,	१ २८ ,,
चूने ,, ,,	०'८६ ,,	० २७ ,,
मैगनीशियम ,,	०'६५ ,,	०'४० ,,
अल्युमिना	३६'२८ ,,	३६'५२ ,,
जल तथा आद्रता	११'४८ ,,	१२'४६ ,,

इन दोनों विभाजनोंके देखनेसे दोनों स्थानोंको मिट्टियोंमें अधिक अन्तर नहीं मालूम होता। परन्तु फिरभी यदि हाटगमरियाकी मिट्टी कार्नवालकी मिट्टीसे यदि कुछ अवयवोंके कारण घटिया समझी जाय तो कुछ दूसरे अवयवोंमें, विशेषकर लोहेके सयोजनमें, बढ़ियाही है।

गया ज़िला—इस ज़िलेकी नवडीह तहसीलमें कौवाकोले स्थानमें केवलीन पाई जाती है। यह चीनी मिट्टी अच्छी है।

मुंगेर ज़िला—इस ज़िलेके नवडीह गांवमें चीनी मिट्टी पाई जाती है। इस मिट्टीके गुण या औगुण आदिके बारेमें कुछ नहीं मालूम। इस ज़िलेमें गंगाके किनारेभी अगालनीय मिट्टी पाई जाती है। यह स्थान मुंगेरसे पूर्वकी ओर है।

पालामऊ ज़िला—इस ज़िलेके डाल्टनगंजके कोयला क्षेत्रमें रजहरा गांवमें अगालनीय मिट्टी पाई जाती है। यहांकी मिट्टी "रिलायन्स फ़ायर ब्रिक वर्क्स" में अगालनीय ईंटें बनानेके काममें लाई जा रही है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६२'०२ प्र०श०
अल्युमिना	२७'६५ ,,
लोहा आ०	१'२० ,,

टाइटेनियां	१'४०	प्र० श०
चूना आ०	×	
मैगनीशिया	०'३३	,,
क्षार	०'१२	,,
जल	६ ७६	,,
जोड़	१००'५१	

रांची जिला—इस जिलेके डुमतीपाट नामक स्थानमें एक प्रकारकी चीनी मिट्टी होती है। परीक्षाएँ करनेपर सम्भव है यह उपयोगी सिद्ध हो।

इसी ज़िलेमे सिरानदगकी उच्च सम-भूमिपर-भी कुछ मिट्टी मिलती है। इसका रसायनिक विभाजन यों है।

सिलिका	४६ ७९	प्र० श०
लोहा + अल्युमिना	३६ ९६	,,
मैगनीशिया	० २२	,,
चूना + क्षार	० ९८	,,
जल + आर्द्रता	१२ ७०	,,
जोड	६६'८४	

इस ज़िलेमें इसी प्रकारकी मिट्टियां दो चार स्थानोंमे और मिलती हैं। अच्छी केवलीनभी कहीं-कहीं मिलती है।

मानभूमि जिला—इस ज़िलेमे केवलीन कटरास, राजबासा, दन्दू-डोह, तमाखान, बलरामपुर और कालाजौहर स्थानोंमें पाई जाती है। इनमेंसे बलरामपुरकी चीनी मिट्टी खोदकर निकाली और काममे लाई जाती है। कालाजौहरको मिट्टी अच्छी है। इसका गलनाङ्क लगभग १२००° से० पर है। इसमें ४९ प्र० श० सिकुडन पकानेपर आती है। इसमें लचकभी अच्छी है और पकानेपर इसका रंग बहुत कुछ सफ़ेदही रहता है।

इन स्थानोंके सिवाय कुमारधोबीके आसपास अगालनीय मिट्टी पाई जाती है। यह मिट्टी अच्छे होनेके कारण कुमार धोबीके कारखानेमें ईंट और नल आदि बनानेके काममें आती है।

महाल्घी नामक स्थानमें भी अगालनीय मिट्टी मिलती है। यहांकी मिट्टी "बिहार फ़ायर ब्रिक्स एण्ड पाटरी लिमिटेड" के कारखानेमें उपयोगमें लाई जाती है।

बंगाल प्रदेश

ज़िला वर्द्वान—इस ज़िलेमें कोयला ख़ूब होता है। कोयलेकी तहके नीचे अगालनीय मिट्टीकी तह पाई जाती है। इस सिद्धान्तके आधार-पर इस ज़िलेमें जहां-जहां कोयलेकी तहें हैं वहां-वहां अगालनीय मिट्टी मिलती है। इस ज़िलेमें अगालनीय मिट्टी पाये जानेके स्थान नीचे दिये जाते हैं।

दमागोरिया, राधावल्लभपुर, श्यामदी, पहारघोरा, रामधारा और कान्ता पहाड़ी क्षेत्र। इन क्षेत्रोंमें जो मिट्टीको तहें पाई जाती हैं वे १ से ६ फुट तक मोटी हैं और बालूके कड़े पत्थरोंके नीचे होनेके कारण कठि-नतासे टूटती हैं। इन स्थानोंकी चीनी मिट्टियोंको देखनेसे ज्ञात होगा कि ये सब भिन्न-भिन्न हैं।

	[१]	[२]	[३]
सिलिका	५०·४८ प्र० श०	५३·७० प्र० श०	४७·८८ प्र० श०
अल्युमिना	३५·०६ ,,	२६·४७ ,,	३७·१३ ,,
लोहिक आ०	०·६४ प्र० श०	१·५० प्र० श०	०·७६ प्र० श०
चूना ,,	०·३३ ,,	बहुत कम	०·४८ ,,
मैगनीशियम	०·२० ,,	०·६१ ,,	०·१६ ,,
टाइटेनिया	×	२·२० ,,	×
सोडा	०·०४ ,,	२·२६ ,,	०·५४ ,,
पोटाश	१·०६ ,,		
जल + आद्रता	१२.१२ ,,	१०·१० ,,	१२·६४
जोड़	९९·९६	९९·९७	९९·९४

इनमेंसे नं० १ अच्छे प्रकारकी अगालनीय मिट्टी है और बर्न एण्ड कम्पनीमें इसे नालियोंके नल बनानेके काममें लाते हैं। नं० २ और ३

अगालनीय मिट्टियां हैं।

इनके सिवाय इस ज़िलेमें चीनी मिट्टीकी मोटी-मोटी तहें और दूसरे स्थानोंमें-भी पाई जाती हैं। इनमेंसे किसीमें अधिक रेत, किसीमें अधिक कारबन तथा किसीमें अधिक लोहा पाया जाता है। अभी इन मिट्टियोंका कोई उपयोग नहीं हो रहा है परन्तु आशा है कि कुछ दिनों के बाद ये मिट्टियां उपयोगी सिद्ध होंगी।

दुर्गापुर नामक स्थानपर लगभग २० फुट मोटी एक तह लाल रंगकी मिट्टीकी पाई जाती है। यह मिट्टी बर्न एण्ड कम्पनीमें मकान छानेके खपरे, ईंट आदि बनानेके काममें लाई जाती है[१]। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६१·७०	प्र० श०
अल्युमिना	२२·८६	,,
लोहिक आ०	६·६१	,,
चूना ,,	०·४४	,,
मैगनीशियम	०·६२	,,
क्षार	१·२०	,,
जल — आद्रता	६·४२	,,

रानीगंजके पास, रानीगंजके कोयला क्षेत्रमें लगभग ४ फुट मोटी अशुद्ध चीनी मिट्टीकी एक तह है। उसके ऊपरकी चट्टानें नरम होनेके कारण अधिक नीचे तक खोदना सम्भव है। इसभी बर्न एण्ड कम्पनी काममें लाती है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।[१] *

सिलिका	—	६२·२२	प्र० श०

---

[१]वेट, डबल्यू, एच, ट्रानजेक्शन आफ़ ज्यालॉजिकल एण्ड माइनिंग इन्स्टीट्यूट आफ़ इण्डिया, जिल्द २८, भाग २, १९३३

* [१]गी, ई. आर, मेम्आर ज्यालॉजिकल सरवे आफ़ इण्डिया। जिल्द ६१, १९३२।

अल्युमिना	—	२४·४२	,,
लोहिक आ०	—	२·४४	,,
चूना ,,	—	१·२०	,,
मैगनीशियम	—	०·४४	,,
क्षार	—	०·२७	,,
जल + आद्रता	—	६ १६	,,
	जोड़	१००·१५	

सीतारामपुरके पास लच्छीपुरकी कोयलेकी खदानमें-भी अगालनीय मिट्टी पाई जाती है।

जिला दार्जिलिंग—इस ज़िलेमें सुखम नालेके मुहानेके पास केवलीन पाई जाती है। यहींपर अँग्रेजोंकी अस्पतालके पासभी केवलीनकी लगभग ६ फुट मोटी तह पाई जाती है। यहांकी मिट्टी १२००° से० पर ही पिघल जाती है।

जिला मेदनापुर—इस ज़िलेमें जरमाके पास केवलीन पाई जाती है। इसके बारेमें अधिक ज्ञान नहीं है।*

जिला बाकुड़ा—दामोदर नदीके दक्षिणमें मक्यारी नामक स्थानमें, बांकुड़ाकी सड़कपर, रानीगंजसे ७ मील दक्षिणकी ओर, चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह चीनी मिट्टी एक प्रकारकी आग्नेय चट्टानके फैल्सपारमें परिवर्तन होनेसे बनी है। यह बहुतायतसे मिल सकती है। इसके गुण तथा रसायनिक विभाजनके बारेमें अधिक नहीं मालूम।

वीरभूम जिला—इस ज़िलेमें सेंथियासे ६ मील उत्तरकी ओर चीनी मिट्टी पाई जाती है। कहा जाता है कि यह चीनी मिट्टी अच्छी है।

इसके अलावा इस ज़िलेमें अगालनीय मिट्टीभी पाई जाती है जो कि अगालनीय वस्तुएँ बनानेके उपयोगमें आ सकती है। श्री बेटने इसका विभाजन किया है वह नीचे दिया जाता है। अफ़सोस यह है कि यह

*मैम्आर ज्यालॉजिकल सरवे आफ इण्डिया जिल्द १, भाग २।

मिट्टी किस स्थानमें पाई जाती है उसके नामका पता नहीं दिया गया है। इसलिये यह नहीं कहा जा सकता कि किस परिमाणमें पाई जाती है। और न दूसरी सुविधाओंपर-ही प्रकाश डाला जा सकता है।

सिलिका	६६ १२ प्र० श०
अल्युमिना	३२·५८ ,,
लोहिक ग्रा०	०·३७ ,,
चूना ,,	०·३४ ,,
मैगनीशियम ,,	०·०३ ,,
चार	०·२३ ,,
जोड़	९९·६७

यह विभाजन पकी हुई मिट्टीका है।

आसाम प्रदेश

भारतवर्षके प्रदेशोंमें आसाम एक दूसरा प्रदेश है जहां चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बनानेके-लिये जितनेभी कच्चे पदार्थोंकी आवश्यकता होती है सभी पाये जाते हैं। इसमें चीनी मिट्टी, केवलीन, अगालनीय मिट्टी, सिलीमनाइट, स्फटिक, फैल्सपार कोयला तथा मिट्टीका तेल पाये जानेके कारण यह प्रदेश चीनी मिट्टीके कारखाने खोलनेके लिये एक आदेश स्थान है। परन्तु अभी तक सिवाय मिट्टीके तेलके और किसी दूसरी धातुको निकालकर उपयोगमें लानेका प्रयत्न ही नहीं किया गया है। चीनी मिट्टी-को उपयोगमें लानेकी बात तो दूर रही। दूसरे प्रदेशोंके समान यहांभी चीनी मिट्टी मिलनेके अनेकों स्थान हैं। परन्तु यहांभी हमे इनके बारेमें अधिक ज्ञान नहीं है। यहां चीनी मिट्टीके मिलने वाले स्थानोंको दो भागों-में बांटा जा सकता है। पहिले भागमे वे स्थान हैं जो कि गारो पहाड़ियोंमें या उसके आसपास हैं। दूसरे भागमें खासी तथा जयन्तिया पहाड़ियोंमें तथा उनके आसपास पाये जाने वाले स्थान हैं।*

गारो पहाड़ियोंके स्थान—अच्छे प्रकारकी चीनी मिट्टी गारो पहाड़ी-की मुख्य घाटीमें बहुतायतसे मिलती है। यहांकी चीनी मिट्टीमें ऐसिडमें विलेय होने वाला भाग ४२.८ प्र० श० है। अविलेय भागकी मात्रा ४७.२ प्र० श० है। ऐसा कहा जाता है कि यहांकी चीनी मिट्टीमें लोहा तथा अलकली कम होनेके कारण, वह बड़ी सरलतासे चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बनानेके काममें लाई जा सकती हैं। यहभी कहा जाता है कि यहां इस प्रकारकी उपयोगी मिट्टी लाखों मनकी मात्रामें मिल सकती है।

इन्हीं पहाडियोंमें एक दूसरा स्थान ब्रह्मकुण्ड है। जहां लाखों मन चीनी मिट्टी मिल सकती है। इसके आस-पास औरभी कई स्थान हैं

*मिश्र, मनोहरलाल, "इण्डियन सिरेमिक", जुलाई १९३९, १०२।

जहां चीनी मिट्टी पाई जाती है। ऐसे स्थानोंका यह समूह आसामके उत्तर-पूर्वीय कोनेपर है। रास्ता जंगली तथा पहाड़ी है। बिना अच्छा प्रबन्ध किये यह मिट्टी बाज़ारों तक पहुँचना कठिन है।

डाल्टन तथा हेनरीने ब्रह्मकुण्डसे ८ मील दक्षिणकी ओर दूसरा स्थान ढूँढ़ निकाला है। यहांपर इन लोगोंने केवलीनकी मोटी-मोटी तहे बड़ी दूर तक फैली हुई पाई हैं। ये क्वारज़ाइट चट्टानके ऊपर हैं और देखनेसे मालूम होता है कि ये द्वैतीयिक चीनी मिट्टियां हैं। चीनी मिट्टीके इस स्थानको यहांके लोग 'रुकमणी पीढ़ा' के नामसे पुकारते हैं।

गारों पहाड़ीके पश्चिमी हिस्सेमें क्रिटेशश समयकी चट्टानोंके बीच-बीच सफ़ेद चीनी मिट्टीकी चट्टानें पाई जाती हैं। ये चट्टानें कहीं दो फुट और कहीं ३ फुटकी मुटाईकी हैं। सफेद चीनी मिट्टी पाये जानेका सबसे अच्छा स्थान तुरा है। तुरा पहुँचना कुछ कठिन है क्योंकि अभी तक कोई ठीक रास्ता नही है। जंगली तथा पहाड़ी होनेके कारण यह प्रदेश और भी अधिक कठिनाइयां उपस्थित करता है। चीनी मिट्टी साधारणतया अच्छी है। इसमें ४७ प्र० श० सिलिका है। पहुँचनेके साधन ठीक न होनेके कारण यह मिट्टी बेकारही पड़ी हुई है। इस स्थानके पासही कोयलाभी पाया जाता है। इस कारण इसका भविष्य अच्छा मालूम होता है।

दारंगके पास जो कोयला पाया जाता है उसके आसपास तथा कालू-से तुरातक अनेक स्थानोंमे—दोबूके पास, बोल्डकगिथिमके पास, राभ्रेन-गिरीके पास और सिमसैंगकी घाटीमें सिजूके पास—केवलीन पाई जाती है। परन्तु इन सब स्थानोंमें पहुँचनेके साधन बडेही बीहड है। रास्ते आदि ठीक न होनेके कारण पहुँचना कठिन है।

इन स्थानोंके सिवाय गारोंकी पहाड़ियोंमें ऐसे औरभी अनेक स्थान हैं जहां केवलीन पाई जाती है। इनमेंसे कुछ स्थान यहां दिये जाते हैं। रंगथानकी घाटी, जेनथारा, अगलगिरी, इत्यादि। ऊपर दिये गये लगभग सब स्थान तक पहुँचनेके रास्ते प्रायः जगली, पहाड़ी तथा बीहड़ हैं। इस

कारण आसामकी ये बहुमूल्य मिट्टियां मोलभी नही बिक सकतीं।

लखीमपुर ज़िलेकी चीनी मिट्टी—लखीमपुर ज़िलेमें दारा नदीके किनारे एक स्थानपर (२७°, ५४', ६६°, ३०') सफ़ेद रंगकी चीनी मिट्टी पाई जाती है।

गोलाघाट ज़िलेकी चीनी मिट्टी—इस ज़िलेमे सफ़ेद चीनी मिट्टी नम्बर नदीके जल प्रपातके पास (२६° २४', ६३° ५६') और धानसिरी नदीके किनारेभी पाई जाती है। इन चीनी मिट्टियोंके बारेमें अभी तक कुछभी ज्ञान नहीं है। उनके रसायनिक तथा भौतिक गुणोंपर ज़राभी प्रकाश नही डाला गया है। उनके मिलनेका परिमाणभी नहीं मालूम।

खासी और जयन्तिया पहाड़ियोंकी चीनी मिट्टी—खासी और जयन्तिया ज़िलेमे सुतंगा क्षेत्रके आस-पास अनेक स्थानोंमे चीनी मिट्टी पाई जाती हैं। यहांकी चीनी मिट्टियां लगभग बिलकुलही सफ़ेद हैं। इनसे ऊँचे दरज़ेकी वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं। इन स्थानोंमें-से पहिला स्थान जवाई है। जवाईकी चीनी मिट्टीकी परीक्षा बर्न कम्पनीमें की गई है, इनका मत है कि यह मिट्टी रानीगंजकी मिट्टीके समानही अच्छी है। जवाई पहुँचना कठिन है। रास्त वगैरह नहीं है। आशा की जाती है कि भविष्यमे इस मिट्टीकी ओर लोगोंका ध्यान आकर्षित होगा। इस मिट्टीके पासही कोयलाभी पाया जाता है जिससे इस स्थानका भविष्य उज्ज्वल मालूम होता है।

क्रिटेशश समयमे जमा हुए बालूके पत्थर और उनके नीचेकी "नाईस" चट्टानोंके बीचमें भी अनेक स्थानोंमे चीनी मिट्टी पाई जाती है। इसका एक नमूना 'इम्पीरियल इन्सटीट्यूट' के प्रोफ़ेसर डन्सटन-के पास परीक्षाके लिये भेजा गया था। उन्होंने अपनी रिपोर्टमें लिखा है, "परीक्षा करनेके पहले इस मिट्टीको धोया गया था। धोनेसे ८० प्र० श० अच्छी मिट्टी निकली और २० प्र० श० कंकड़। इस मिट्टीमें बहुतही कम लचक थी इसलिये इसे चकेपर चढ़ाकर चीज़ें बनाई न जा सकीं।

परन्तु बुधाकर वस्तुएँ अच्छी बन सकती हैं। १३००° सें० पर पकाई जानेपर इसमें बहुत कम सिकुड़न आई। यह मिट्टी इस तापक्रमपर पिघलतीभी नही है। इससे अगालनीय ईंटें भली-भांति बनाई जा सकती हैं। यह मिट्टी किसी दूसरी अधिक सिकुड़नेवाली मिट्टीके साथ मिलाकर काममें लाई जा सकती है। ऐसा करनेसे उस मिट्टीकी सिकुड़न कम हो जायगी। केवल यही मिट्टी, बिना कुछ मिलाये, अधिक उपयोगी न होगी। इससे केवल अगालनीय पदार्थही बन सकेंगे"। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	८०.१९	प्र० श०
अल्युमिना	१३.०४	,,
लोहिक आक्साइड	०.५१	,,
कैलशियम ,,	कुछ नहीं	
मैगनीशियम ,,	०.४८	,,
सोडा	०.७२	,,
पोटाश	०.२४	,,
जल	४.७९	,,
जोड़	९९.८९	

शिवसागर ज़िलेकी चीनी मिट्टी—शिवसागर ज़िलेमें माकुमके कोयला क्षेत्रके पास लखीमपुर गांवमें श्रीयुत स्मिथने अगालनीय मिट्टीकी चट्टानें ढूँढ़ी हैं। ये चट्टानें कोयलेके साथ-ही-साथ पाई जाती हैं। इसमें पाइराइट तथा कारबनकी मात्रा अधिक है। इसे ऊँचे तापक्रमपर पकानेसे इसकी ऊपरी सतहपर पिघलनेके चिन्ह दिखाई देते हैं। इस मिट्टीसे अगालनीय वस्तुएँ बनाई जा सकती है। परन्तु ये वस्तुएँ अच्छे दर्ज़ेकी न होंगी क्योंकि बहुत ऊँचे तापक्रमको यह मिट्टी नहीं सह सकती। ऐसा सोचा जाता है कि इस मिट्टीमें से पाइराइट और कारबन धोकर निकाल दिये जायँ तो सम्भव है कि इससे ऊँचे तापक्रमको सहनेवाली अगालनीय

वस्तुएँ बन सकें। इस स्थानसे मिट्टी खोदकर बाज़ारमे भेजने अथवा उसी स्थानपर वस्तुएँ बनाकर उन्हे बाज़ारमे रेलसे अथवा नदीसे नावों द्वारा भेजनेमें अधिक असुविधा न होगी।

आसामकी चीनी मिट्टीके बारेमें इतनाही हमारा ज्ञान है। यह ज्ञान कितना है और यह हमें यहांकी चीनो मिट्टियोंको उपयोगी सिद्ध करनेमे कितनी सहायता दे सकता है इसे पाठक स्वयंही समझ लें।

उड़ीसा प्रदेश

इस प्रदेशमे चीनी मिट्टी सम्बन्धी खोज बहुतही कम होनेके कारण हमारा ज्ञानभी यहाकी चीनी मिट्टियोंके बारेमे बहुतही कम है।

कटक ज़िला—इस ज़िलेमे कुक्कर, महानदीके किनारे नारज आदि स्थानों सफेद रंगकी चीनी मिट्टी मिलती है। यह मिट्टी सफेद रंगकी वस्तुएँ बनानेके उपयोगमें लाई जा सकती है। कुछ समयसे यहांकी मिट्टियां चमड़ा साफ करने तथा घरोंके पोतनेके काममे लाई जाने लगी हैं। इसके लाने तथ ले जानेके-लिये रास्ताभी अच्छा है। लगभग ६० मील को दूरीपर तालचीरका कोयला क्षेत्र है। यहां उत्तम प्रकारका कोयला मिल सकता है।

इन मिट्टियोंके अलावा इस ज़िलेके समुद्री किनारेपर कुछ घटिया दरजेकी मिट्टियां पाई जाती हैं।

पुरी ज़िला—इस ज़िलेके जगन्नाथप्रसाद नामक स्थानपर अच्छे दरज़ेकी चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह स्थान जंगल क्षेत्र मे है। खुरदा नामक स्थानमें-भी सफ़ेद रंगकी मिट्टी पाई जाती है।

इस प्रान्तमें औरभी अनेक स्थान हैं जहां चीनी मिट्टी पाई जानेकी सम्भावना है पर अभीतक इन सब स्थानोंका अनुसन्धानही नहीं हुआ है। इस प्रदेशके पासही कोयला पाया जाता है। यहां स्फटिक और फैल्सपारकी-भी कमी नहीं है चीनी मिट्टीके कारखाने सुगमतासे खोले जा सकते हैं।

मद्रास प्रदेश

उत्तरी अरकाट जिला—इस ज़िलेमें नाइसके फैल्सपारमे परिवर्तन होनेसे अनेकों स्थानमे चीनी मिट्टी बन गई है। यहां लगभग सभी स्थानोंपर चीनी मिट्टी बहुतही कम मात्रामे पाई जाती है इसलिये अधिक उपयोगी सिद्ध नहीं हो सकती। फिरभी दो चार नमूनोंकी परीक्षा श्री० फर्नने की है। उनका मत है कि अट्टीकूटकी मिट्टीका रंग हलका बादामी है। यह १२५०° से० के तापक्रमपर पकानेसे खूब कडी हो जाती है। इस तापक्रमपर पकानेपर इसका रंग बादामी हो जाता है। यह अगालनीय मिट्टीके सामान उपयोगमे लाई जा सकती है।

कृष्णाराजापुरमकी मिट्टी कम लचीली है। यह ऊँचे तापक्रमपर पिघलती नहीं है। यहभी अगालनीय मिट्टीकी तरह उपयोगमें लाई जा सकती है।

दक्षिणी अरकाट जिला*—इस ज़िलेमे गुदालम नदीके दक्षिणी किनारेपर पानरोट्टी नामक स्थानके ठीक सामने चीनी मिट्टी बहुतायतसे मिलती है। यह मिट्टी खूब महीन तथा लचीली है। इसमें चूना तथा लोहेकी मात्रा कुछ अधिक होनेसे इसका रंग कुछ लाल है। यह लाल रंग पकनेपर कुछ गाढा हो जाता है। इस मिट्टीमे खूब खिचाव-शक्ति है। यह स्थान रेलके पास है।

चिंगलीपुट जिला—इस ज़िलेमे श्रीपरमदूरके पास कुछ सफेद चीनी मिट्टी पाई जाती है। यहां की कुछ मिट्टी मद्रासके आर्ट स्कूलमे काममें लाई जाती है।

कड़प्पा जिला—इस ज़िलेमे वुडा या पालीके पास और हत्सावरम

---

*व्ही. बाल, ज्यालाजी आफ इण्डिया, भाग ३।

तालुकमें चीनी मिट्टी पाई जाती है।

गोदावरी ज़िला—इस ज़िलेमे राजमहन्द्रीके पास चीनी मिट्टी बहुतायतसे मिलती है। इसके कुछ नमूने ज्यालाजिकल सरवे आफ़ इण्डियाके यहां परीक्षार्थं भेजे गये थे। उनका मत है कि वहांकी मिट्टी-का रंग कच्चेपर और पकानेपर भी सफ़ेदही रहता है। इसमें लचक अच्छी है। सिकुडन कम है। १२००° से० के तापक्रमपर यह पिघलती नहीं है। यहांसे हैदराबाद राज्यके सिंग्रेनी कोयलाक्षेत्रसे कोयला सुगमतासे लाया जा सकता है। चीनी मिट्टीका कारख़ाना खोलनेके-लिये यह एक आदर्श स्थान है।

दक्षिणी कनारा ज़िला—इस ज़िलेमे बुलर नदीके किनारे मंगलोर-से कुछही दूर शुद्ध चीनी मिट्टी बहुतायतसे मिलती है।

करनूल ज़िला - नदयाल तालुकमे, गनीसे १½ मीलपर, चीनी मिट्टी पाई जाती है। कहा जाता है कि यह मिट्टी अगालनीय मिट्टीकी तरह उपयोगमे लाई जा सकती है। कदाचित् कागज़ तथा कपड़े बनाने-मे-भी इसका कुछ उपयोग हो सके।

नैलोर ज़िला—इस ज़िलेमें प्रभागिरीपट्टममे केवलीन पाई जाती है। यह केवलीन ऊँचे दरज़ेकी मालूम होती है। यह कहा नहीं जा सकता है कि कितनी मिट्टी मिल सकती है। इस चीनी मिट्टीका रसायनिक विभाजन काशी विश्वविद्यालयके सिरेमिक विभागकी रसायनशालामें किया गया है। दुःख है कि वह अधूराही है।

सिलिका	४२·२४	प्र० श०
अल्युमिना + लोहिक आ०	३८·२२	,,
चूना आ०	१·१२	,,
मैगनीशिया	०·२८	,,

यह पकानेपर सफेद रंग देती है। इस ज़िलेमें अबरककी बड़ी-बड़ी खदानें हैं और इन सबमें-से ऊँचे दरजेका फैल्सपार निकलता है। स्फटिक

भी खूब मिलता है। कोयला बिहारके दक्षिणी भागके कोयलाक्षेत्रसे या हैदराबादके सिंग्रेनी कोयलाक्षेत्रसे सुगमतासे मँगाया जा सकता है। चीनी मिट्टीका काम इस ज़िलेमें खोलनेके-लिये पर्याप्त सुविधाएं हैं।

नीलगिरी ज़िला—इस ज़िलेमें दोदाबेट्टा नामक स्थानपर अति उत्तम प्रकारकी चीनी मिट्टी मोटी-मोटी तहोंमें पाई जाती हैं। यहांपर अबरककी खदानोंसे-भी चीनी मिट्टी निकलती है। इस चीनी मिट्टीकी परीक्षा करनेपर ज्ञात हुआ है कि वह अगालनीय है। यह मिट्टी अगालनीय ईंटें बनानेके काममें भली-भांति लाई जा सकती है।

त्रिचनापल्ली ज़िला—यहांपर रेलके स्टेशनसे लगभग १० मील दूर ह्वीमनोके पास कुथूर, उटाकोल, तथा पिरानी और काल्लेके बीचमें, चीनी मिट्टीकी अनेक तहें क्रिटेशश समयकी चट्टानोंमें पाई जाती हैं। इनके बारेमें और अधिक ज्ञान नहीं है।

विजगापट्टम ज़िला—इस ज़िलेमें मैंगनीजके साथ-साथ नीचे दर्जेकी चीनी मिट्टी, विशेषकर कोट्टूरमें, पाई जाती है। इस मिट्टीका रसायनिक विभाजन नीचे दिया जाता है।*

सिलिका	४१·८४	प्र० श०
अल्युमिना	३६·१६	,,
आर्द्रता	१·१८	,,
जल	१२·०८	,,

अभाग्यवश यह विभाजन अधूरा ही है।

---

* फरमर, मैम्आर ज्यालॉजिकल सरवे आफ इण्डिया, जिल्द, ३७, भाग ४, सफा १०६० ।

मध्यप्रान्त

मध्यप्रान्तके चीनी मिट्टी मिलनेके स्थानोंको चार भागोंमें विभक्त किया जा सकता है।

नर्वदा क्षेत्रकी चीनी मिट्टी, जबलपुर जिला—जबलपुरकी बर्न कम्पनी, परफेक्ट पाटरी और नर्वदा पाटरीज़में जो चीनी मिट्टी काममें लाई जा रही है, वह गोंडवाना समयकी चट्टानोंमें बालूके पत्थरोंके बीच-बीच मिलती है। बालूके पत्थरके पासकी चीनी मिट्टी कुछ लोहयुक्त तथा बलुई है। शेष लगभग बिलकुल सफ़ेद है। इस मिट्टीके दो भिन्न-भिन्न नमूनों-को एसिडके साथ परीक्षा करनेपर दो बिलकुल भिन्न प्रकारकी चीनी मिट्टी मिलती है। एकमें चीनी मिट्टी ८७·२ प्र० श०है और बालू ५·१ प्र० श०। दूसरीमें चीनी मिट्टी ३१·६ प्र०श० और बालू ५२·२ प्र०श०। इनमेंसे जिस मिट्टीमे बालू अधिक है वह बालूके पत्थरके पासही मिलती है। इन दोनोंमें-से जो अच्छी मिट्टी है वह बहुतही लचीली और अगालनीय है। यह सफ़ेद और भूरे रंगोंमें पाई जाती है। पकनेपर अति कठोर हो जाती है। इन चट्टानोंकी सबसे अधिक मोटाई छुई पहाड़ीमें तथा छोटा शिमलामे है। यहां इनकी मोटाई ४ या ५ फ़ुटसे लेकर लगभग १० या १२ फ़ुट तक है। इन मिट्टियोंके तीन रसायनिक विभाजन मिले हैं।

	१	२	३
सिलिका	६२·१२	६०·५६	४८·७
अल्युमिना	२५·२१	२७·५२	३६·००
लोहिक आक्साइड	१·०८	१·४४	बहुत कम
कैलशियम ,,	०·५७	०·६५	०·३०

सोडा + पोटाश	०·२१	०·१४	०·१०
पकनेपर कमी	६·३५	६·३२	१४·००

यहां १८६० ईस्वीमें बर्न कम्पनी इस मिट्टीसे अपना कारखाना चला रही है। हालमें परफेक्ट पाटरीज़ और नर्बदा पाटरीज़ नामक दो और कम्पनियां काम करने लगी हैं। गोकि इस मिट्टीसे अच्छी-अच्छी वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं फिरभी ये कम्पनियां नालियोंके नल और अचार तथा मुरब्बे रखनेके मर्तबानही अधिकता से बनाती है।

इस ज़िलेमें कटनीके पास टिकुरिया नामक गाँवमें-भी चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह मिट्टी बिन्ध्यिन समयकी जमा हुई चट्टानोंके बीच-बीच पाई जाती है। इस मिट्टीको कटनी सेमेन्ट कम्पनी अपने काममें लाती है। इसके-भी तीन रसायनिक विभाजनोंके अलावा अधिक कुछभी ज्ञान नहीं है। परन्तु हर्षका विषय है कि इन मिट्टियोंका सदउपयोग हो रहा है।

	१	२	३
सिलिका	७४·६०	७७·२१	७५·६०
अल्युमिना	१६·२६	१३·८८	१६·६१
लोहिक आक्साइड	०·१४	१·६०	०·५३
कैलशियम ,,	बहुत कम	०·३२	०·२२
मैगनीशिम ,,	०·३१	०·०८	०·११
सोडा	२·२२	०·२८	०·७४
पोटाश	०·११	०·२८	१·०५
पकनेपर कमी	५·४०	५·२६	५·००

इन स्थानोंके सिवाय इस ज़िलेमें चीनी मिट्टी पाये जानेके और भी स्थान ढूंढकर निकाले जा सकते हैं। जबलपुरके पास सपताल नामक स्थानपर, जबलपुरसे लगभग २ मील दूर, नागपुर रोडपर, चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह मिट्टी कच्चेपर मटमैली और पकानेसे सफ़ेद हो

जाती है। इस मिट्टीका अनुसन्धान श्री शत्रुघ्नदत्त पाठकने किया है। उन्होंने इसका रसायनिक विभाजनभी किया है जो इस प्रकार है।

सिलिका	६१˙८८
अल्युमिना } लोहिक आक्साइड }	२४˙२६
कैलशियम ,,	०˙४८
मैगनीशियम ,,	०˙१२
सोडा+पोटाश	निकाला नहीं गया।
पकनेपर कमी	८˙३३

इसी जिलेमें ऊपर दी हुई मिट्टी पाये जानेके स्थानके पासही ऊँचे दरजेकी चीनी मिट्टी पाई जाती है। धोनेसे इसका ३३ प्र० श० भाग १८० छिद्रवाली चलनीसे निकल जाता है। प्राकृतिक अवस्थामें इसका रंग सफ़ेद है। इसकी परीक्षा लेखकने काशी विश्वविद्यालयके सिरेमिक विभागकी रसायनिकशालामें की है। इसमें नीचे दिये गुण पाये गये हैं।

रंग : कच्चेपर सफ़ेद। ३०००° से०, १३००° से० और १४००° से० पर भी सफ़ेदही रहता है। कभी-कभी कुछ पीलापनभी आ जाता है। यदि लघ्वीकारक वातावरणमें पकाया जाय तो यह पीलापन निकल सकता है।

सिकुड़नः	हवाई सिकुड़न	४ प्र० श०
	१२०°से० पर	५ ,,
	३००° से० ,,	६ ,,
	१३००° से० ,,	६˙३ ,,
छिद्रताः	३००° से० ,,	३४˙८ ,,
खिंचाव शक्तिः	११०° से० ,,	८४० ग्राम प्रति वर्ग इंच।

गालनीयताः १४००° से० तक गलना आरंभ नहीं होता।

सोडियम सिलीकेटका इसपर कुछभी असर नहीं होता।

सोडियम कारबोनेट डालकर मिट्टीको गीला करनेपर लेई पतली हो

जाती है। इसका रसायनिक विभाजन यह है।

सिलिका	५४.४
अल्युमिना	३२.६
लोहिक आक्साइड	०.३
चूना	०.५८
मैगनीशिया	०.१७
सोडा, पोटाश	०.६३
आर्द्रता	×
संयोजित जल या जलने पर कमी	११.०२
जोड	१००.००

यह मिट्टी बहुतही अच्छी है। किसीभी प्रकारकी वस्तुएँ बनानेमें या कागज तथा कपड़े बनानेके कारख़ानोंमे उपयोगी सिद्ध हो सकती है। ऊपर दिया रसायनिक विभाजन श्री शत्रुघनदत्त पाठकजी की कृपासे प्राप्त हुआ है।

नरसिंगपुर ज़िला—जिन चट्टानोंमे जबलपुर ज़िलेमें चीनी मिट्टी पाई जाती है, उन्हीं चट्टानोंमे इस ज़िलेमें-भी चीनी मिट्टी मिलती है। कहा जाता है कि यह चट्टानोंका एक-ही सिलसिला है जो इन दोनों जिलोंमें पाया जाता है। सावनेरी और हँसनापुरके बीचमें एक स्थान है, जहां चीनी मिट्टी पाई जाती है। कुएडाली गांवके पूर्व ओरभी चीनी मिट्टी मिलती है। सावनेरीकी मिट्टीकी परीक्षा ज्यालाजिकल सरवे आफ़ इण्डियाने की है। उन लोगोंके अनुसार इस चट्टानकी मोटाई १० फुट है। इसमें लचक अच्छी है। पकनेपर इसका रंग मोतीला भूरा रहता है। गालनीयताभी अच्छी है। यह मिट्टी १२००° से० तक पिघलती नहीं है। इसका रसायनिक विभाजन काशी-विश्वविद्यालयके सिरेमिक

* क्रुकशेन्क, "इण्डियन रिफ्रेक्टरी क्लेज़", १९३९, २८।

विभागमे हुआ है वह इस प्रकार है।

सिलिका	६३'७९	प्र० श०
अल्युमिना	×	
लोहिक आक्साइड	२५'७८	प्र० श०
कैलशियम	०'६१	,,
सोडा	१'७८	,,
पोटाश	१'२६	,,
जल + आद्रता	६'२४	,,
जोड़	१००'०२	

इस मिट्टीके मिलनेका स्थान रेलसे १० मील दूर है। रास्ता अच्छा है। यदि और परीक्षाएं करनेपर यह मिट्टी अच्छी सिद्ध हो जाय तो इसे उपयोगमें लाना कठिन न होगा। इसके पासही कोयलाभी पाया जाता है और खोज करनेसे स्फटिक और फैल्सपारके-भी मिल जानेकी सम्भावना है। रेल पास होनेके कारण इस मिट्टीको बाज़ारोंमे भेजनेका-भी सुभीता है।

इस ज़िलेमे रेतीली और कारबन युक्त मिट्टियांभी मिलती हैं।

होशंगाबाद ज़िला—इस ज़िलेमें दो स्थानोंमे चीनी मिट्टी पाई जाती है। पहला स्थान मुरिया* गांवसे एक मील दक्षिणकी तरफ़ है। यह मिट्टीभी गोंडवाना समयकी जमा हुई चट्टानोंके बीच-बीच मिलती है। इसी समयकी चट्टानोंमें जबलपुर तथा नरसिंगपुर ज़िलेकी चीनी मिट्टियांभी पाई जाती हैं। इस चीनी मिट्टीकी चट्टानकी मोटाई दो फुट है, पर मुरिया गांवके पास यह लगभग १० फुट मोटी हो जाती है। इसके एक नमूनेकी ज्यालाजिकल सरवे आफ़ इण्डियाकी रसायनशालामे परीक्षाकी जानेपर ज्ञात हुआ है कि यह अच्छे दरज़ेकी अगालनीय मिट्टी है और इससे अगालनीय ईंटें भली-भांति बनाई जा सकती है।

---

* मिश्र एम० एल० "इण्डियन सिरेमिक", जुलाई १९३९, १०५।

दूसरा स्थान बागरा गांवसे, जो कि रेलका स्टेशनभी है, ३ मील दक्षिण-पूर्वको ओर है। इसकी मोटाई यहांपर ६ फुट बताई गई है। यह मिट्टी रेतीली तथा लोहयुक्त है। थोड़ी अगालनीयभी है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६४·०६	प्र० श०
अल्युमिना	२४·८२	"
लोहिक आक्साइड	२·०६	"
कैलशियम "	०·१३	"
मैगनीशियम "	०·५४	"
सोडा	०·२५	"
पोटाश	०·२१	"
पकनेपर कमी	७·७०	"
जोड़ :	९९·७७	

इस मिट्टीमें देनवा नदीकी लाल मिट्टी मिलाकर छप्परमे लगानेके बड़े-बड़े लाल खपरे तथा ईंटें बनाते है। इन खपरों और ईंटोंकी आसपासके जिलोंमे काफी खपत होती है। ये वस्तुएँ कभी-कभी दूरतक-भी भेजी जाती हैं। ये खपरे "बागरा टाइल्स" के नामसे मशहूर हैं।

सतपुड़ा क्षेत्र, छिन्दवाड़ा जिला—जबलपुर, नरसिंगपुर और होशंगाबाद जिलेवाली मिट्टीकी चट्टानें छिन्दवाड़ा जिलेमें-भी पाई जाती हैं। इस जिलेमें कोयला पाये जानेके कारण अग्निजित मिट्टियां पर्याप्त मात्रामें मिलनी चाहिये। मगर अभीतक इस बारेमे अधिक ज्ञान नहीं है। छिन्दवाड़ासे चीनी मिट्टीका एक नमूना परीक्षार्थ काशी-विश्वविद्यालयके सिरेमिक विभागमे आया था। उसकी परीक्षा लेखकने की है। उसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४६·६२	प्र० श०
अल्युमिना	३६·२३	"

लोहिक आक्साइड	००˙४२ प्र० श०
कैलशियम ,,	१˙२२ ,,
मैगनीशियम ,,	बहुत ही कम
सोडा	२˙८२ प्र० श०
पोटाश	०˙४१ ,,
जलनेपर कमी	१२˙०४ ,,
जोड़	१००˙३७

इस मिट्टीको भिन्न-भिन्न प्रकारकी चलनीसे चालनेसे यह पता लगा कि:—

प्रति सी. एम. १० छिद्रवाली चलनी पर २˙६६ प्र०श० मिट्टी रहती है।

,, ,, २० ,, ,, ,, ०˙४ ,, ,,

,, ,, ४० ,, ,, ,, ०˙४२ ,, ,,

,, ,, ६० ,, ,, ,, ०˙२२ ,, ,,

,, ,, ८० ,, ,, ,, १˙०२ ,, ,,

,, ,, १०० ,, ,, ,, ०˙१६ ,, ,,

,, ,, १२० ,, ,, ,, ०˙१० ,, ,,

,, ,, २०० ,, ,, ,, ०˙१० ,, ,,

,, ,, २०० ,, ,, ,, से ६६ १४ ,, मिट्टी निकल जाती है। यह मिट्टी पकनेपर कुछ बादामी रंग देती है।

चांदाक्षेत्र, चांदा जिला—इस जिलेमें-भी चीनो मिट्टी गोंडवाना समयकी चट्टानोंके बीच-बीच पाई जाती है। ऐसे स्थानोंकी चीनी मिट्टी बहुतही उपयोगी सिद्ध हो चुकी है। यहांकी चीनी मिट्टीकी मुटाई २ फुट से १२ फुट तककी बताई जाती है। इस जिलेमें कोयलाभी मिलता है और इस कोयलेकी तहोंके नीचे अगालनीय मिट्टी पर्याप्त मात्रामें पाई जाती है। इस प्रकारकी मिट्टीका रंग कारबनके कारण भूरा हो गया है।

वरोराकी कोयलेकी खदानोंमें लगभग १२ फुट मोटी अगालनीय मिट्टी-

की तह पाई गई है। यह मिट्टी पकानेपर बादामी रंगकी हो जाती है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६०.३० प्र० श०
अल्युमिना	२३.६० ,,
लोहिक आक्साइड	४.०० ,,
कैलशियम ,,	१.५० ,,
मैगनीशियम ,,	नहीं निकला
सोडा	,,
पोटाश	,,
जलनेपर कमी	,,
जोड़	३०.००

गोकि यह मिट्टी पकानेपर रगीन हो जाती है, फिरभी लगभग सभी उपयोगोंमें आ सकती है। वरोरा रेलका स्टेशन है और इस कारण आने-जानेके-भी सुभीते हैं।

दूसरा स्थान चांदासे १३ मील उत्तरकी ओर है। यहापर उमदा केवलीन मिलती है। इससे उत्तम प्रकारकी वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं।

इन दोनों स्थानोंकी मिट्टियोंको उपयोगमे लानेके लिये चांदा, वरोरा या बल्हारशामे कारखाना खोलना ठीक होगा। रेल पास है। कोयलाभी पासही है। आसपास अभीतक इस प्रकारका कोईभी कारखाना नहीं है जिससे व्यापारिक स्पर्धा हो सके। कारखाना खोलनेका आदर्श स्थान है।

नागपुर जिला—इस जिलेके खैरी नामक स्थानसे एक नमूना ज्यालाजिकल सरवे आफ इण्डियाकी रसायनशालामे परीक्षार्थ भेजा गया था। उन लोगोंके मतके अनुसार यहांकी मिट्टी अगालनीय है। अगालनीय ईंटें तथा दूसरी उत्तम वस्तुएं बनानेके उपयोग में भली-भॉति आ सकती हैं। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६६'४६ प्र० श०
अल्युमिना	१८'७६ ”
लोहिक आक्साइड	०'२६ ”
कैलशियम ”	०'१६ ”
मैगनीशियम ”	बहुत कम
सोडा	×
पोटाश	
जल	१२.३० प्र० श०
जोड़	६६.०४

छत्तीसगढ़ क्षेत्र रायपुर जिला—इस क्षेत्रके रायपुर जिलेमें मुरका टोला नामक गांवमें सफ़ेद शेल बलुए पत्थरके साथ-साथ पाई जाती है। अभीतक इसका उपयोग घरोंमे सफेदी पोतनेमें-ही होता है। ये वस्तुएँ आदि बनानेके काममे भली भांति आ सकती हैं। इसके सिवाय हमें इस चीनी मिट्टीके बारेमें अधिक ज्ञान नहीं है।

विलासपुर जिला—इस जिलेकी चीनी मिट्टीका रंग मटमैला है और यह इसी रंगकी वस्तुएँ बनानेके उपयोगमे भली-भांति आ सकती है। इसे देखनेसे मालूम होता है कि यह द्वैतीयिक चीनी मिट्टी है और फैल्सपारके परिवर्तनसे-ही बनी है। यह नहीं मालूम कि यह मिट्टी किस परिमाणमें मिल सकती है। परन्तु इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६४'६ प्र० श०
अल्युमिना	१८'४ प्र० श०
लोहिक आक्साइड	२'८ ,,
कैलशियम ,,	१'२ ,,
मैगनीशियम ,,	१'२ ,,
अलकली	०'७ ,,

जलनेपर कमी	८.९ प्र० श०
जोड़	१८.०

द्रुग ज़िला—इस जिलेके हितापत्थर नामक गांवमे चीनी मिट्टी मिलती है। यह सन्कारी तहसीलमें है। इस चीनी मिट्टीमें कंकड़ बिलकुल नहीं है। इसमें काफी लचकभी है।

यह १४००° से० के नीचेही तापक्रमपर गल जाती है। यह मिट्टी बिलासपुरकी मिट्टीकी भांतिही फैल्सपारमें परिवर्तन होनेसे बनी मालूम होती है। यहभी द्वैतीयिक मिट्टी है। इसे यदि भली-भांति संशोधित किया जाय तो यह वस्तुएँ बनानेके कार्यमें आ सकती है।

मध्यप्रान्तमे चीनी मिट्टी पाये जानेके जो-जो स्थान मालूम हैं उनका उल्लेख ऊपर किया गया है। इन्हे देखनेसे यह मालूम होगा कि अभी बहुतसे ज़िलोंका नामभी नहीं आया है। अभी इस प्रान्तमें खोजनेपर बहुतसे स्थान ऐसे और मिलेंगे जहां अच्छे प्रकारकी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इस प्रान्तमें कोयलाभी पाया जाता है। स्फटिक और फैल्सपारकी-भी कमी न होगी। परन्तु इतने बड़े प्रान्तमें दो या तीनही चीनी मिट्टी बनानेके कारखाने हैं और भी कई बड़े-बड़े कारखाने सुविधा-पूर्वक खोले जा सकते हैं।

बंबई प्रदेश

अहमदाबाद ज़िला—इस ज़िलेमे मैदान-ही-मैदान हैं। कहीं-कहीं बोरहोल्स डालते समय गहराईसे चीनी मिट्टियां बाहर आ गई थीं। इनका रसायनिक विभाजन करनेपर मालूम हुआ कि इनमे अल्युमिनाकी मात्रा अधिक है। इनके पाये जानेके स्थानोंका पता नहीं है।

बेलगॉव ज़िला—इस ज़िलेके करालगो नामक स्थानमें, जोकि खआपुर रेलके स्टेशनसे ३½ मील दूर है, केवलीनकी तह पाई जाती है। यह नाइस चट्टानके फैल्सपारमे परिवर्तन होनेसे बनी है। इस स्थानसे लगभग ३७५० टन अच्छी चीनी मिट्टी मिल सकती है। यहां अच्छी और ख़राब दोनों प्रकारकी मिट्टियां मिली हैं। दोनोंका रसायनिक विभाजन यहां दिया जाता है। यहांकी मिट्टीका रंग कच्ची अवस्थामें पीलेसे लेकर सफ़ेदतक है। परन्तु सभी मिट्टियां पकनेपर सफ़ेद या सफ़ेद-सी हो जाती हैं।

	१		२	
सिलिका	४४·००	प्र० श०	४५·५०	प्र० श०
अल्युमिना	४१·३०	,,	३८·४०	,,
लोहिक आ०	०·५	,,	२·१०	,,
चूना आ०	१·५	,,	२·३०	,,
मैगनीशियम आ०	×		×	
आर्द्रता + जल	११·९	,,	११·१	,,
जोड़	९९·२०		९९·४०	

विभाजन नम्बर १ धुली हुई अच्छी मिट्टीका है। इस मिट्टीको धोकर चीनी मिट्टी निकालनेके बाद प्रायः अबरकके-ही छोटे-छोटे पत्ते बच रहते हैं। महीन मिट्टी लगभग १६·६५ प्र० श० मिलती है। यह मिट्टी

उत्तम प्रकारकी वस्तुएँ बनानेके काममे आ सकती है। इस मिट्टीका उपयोग कागज़ या कपड़ेके कारख़ानोंमे-भी हो सकता है।

विभाजन नम्बर २ धुली हुई ख़राब मिट्टीका है। इसमे-भी धुलनेपर अबरकही बचता है। धुलनेपर १७·६९ प्र० श० मिट्टी मिलती है। इस मिट्टीका अधिक उपयोग नही हो सकता।

इसी ज़िलेमे कपोली नामक एक स्थान और है जहां चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह स्थान लौंडा नामक रेलके स्टेशनसे ४½ मील दूर है। यहांकी चीनी मिट्टी अच्छी नहीं समझी जाती। इस मिट्टीके नमूनोंके तीन विभाजन मिलते हैं। ये तीनों नमूने १३००° से० पर पिघल जाते हैं। इनमेसे जो मिट्टी अच्छी है वह वस्तुएँ बनानेके काममें आ सकती है।*

	अच्छी	ख़रान	ख़राब
सिलिका	४८·६० प्र० श०	४६·२० प्र० श०	५१ २० प्र० श०
अल्युमिना	३५ १० ,,	३४·५६ ,,	२६·५० ,,
लोहिक आ०	०·१५ ,,	३·६४ ,,	३ ०७ ,,
चूना ,,	२·४० ,,	१·३० ,,	३·६० ,,
मैगनीशियम आ०	×	बहुत कम	×
आर्द्रता	१२·०० ,,	१३ १०	११·४० ,,
जोड	१००·०५	९९ ४	९८·७७

उत्तरी कनारा ज़िला—क़िलेकी चट्टानसे लगभग १½ मील पश्चिमकी ओर केवलीन बहुतायतसे पाई जाती है। यह केवलीन बहुतही अगालनीय है। इसके पाये जानेका स्थान रेलके पासही है। श्री फर्न ने इस मिट्टीके मौलिक रूपका और उसे धुलानेके बादभी विभाजन किया है।

* हालो वीज़, रिकर्ड ज्यालाजिकल सरवे आफ इण्डिया, जिल्द ५५, भाग ३, १९२३

होनावरके पासभी चीनी मिट्टी पाई जाती है। उसकाभी विभाजन दिया जाता है।

	किलेके चट्टानके पासकी मिट्टी		होनावरकी मिट्टी
	गैर धुली	धुली	धुली
सिलिका	६६·३० प्र० श०	५३·८० प्र० श०	४५·०० प्र० श०
अल्युमिना	२०·५० ,,	३२·६० ,,	३६·०० ,,
लोहिक आ०	२०·० ,,	१·५० ,,	२·१० ,,
चूना ,,	०·६० ,,	१·३० ,,	४·२० ,,
मैगनीशियम आ०	×	×	×
जल+आर्द्रता	७·३० ,,	१०·८० ,,	६·६० ,,
जोड़	१००·००	१००·००	१००·००

इन तीनोंमेंसे किलेकी चट्टानके पासवाली धुली हुई मिट्टी अगालनीय है और खूब ऊँचा तापक्रम सह सकती है।

पंच महल जिला—इस ज़िलेके राजपिपरा स्थानमें ४ फुट मोटी अगालनीय चीनी मिट्टीकी एक तह है। यह स्थान देरोल स्टेशनके पास है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६३·६०	प्र० श०
अल्युमिना	२३·५८	,,
लोहिक आ०	१·२२	,,
चूना ,,	२·५०	,,
मैगनीशियम ,,	×	
जल+आर्द्रता	८·६०	,,
जोड़	६६·६	

रत्ना गिरी ज़िला—मालवनसे तीन मील पूर्वकी ओर कुम्हारमाट नामक स्थानपर केवलीन पाई जाती है। कहा जाता है कि यहां खूब चीनी मिट्टी मिल सकती है। इस मिट्टीकी परीक्षा ज्यॉलाजिकल सरवे

आफ इण्डियाकी रसायनशालामें की गई है। उनके मतके अनुसार यह मिट्टी कच्चेपर सफ़ेद रहती है और पकनेके बाद भी सफेदही रहती है। यह लचीली कम है। सूखनेपर इसमें दरारे नहीं पड़ती। सिकुड़नभी अधिक नहीं है। १२००° से० तक पकानेसे पिघलती नहीं है। यदि और ऊँचे तापक्रमपर पकाई जाय तो अति कठोर हो जाती है। उस समय इसमें छिद्रता बहुत कम हो जाती है और पिघलनेके कुछ-कुछ निशान नज़र आते है। थोडी-थोडी दरारेंभी पड़ती हैं। यह मिट्टी अच्छी समझी जाती है। धुली हुई और ग़ैर धुली मिट्टीका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

	धुली		गैर धुली	
सिलिका	४५·२०	प्र० श०	४९·००	प्र० श०
अल्युमिना	३५·३०	,,	३२·००	,,
लोहिक आ०	१·५०	,,	१·६०	,,
चूना आ०	४·०	,,	३·७५	,,
जल + आम्ल	१३·९०	,,	१३·५०	,,
जोड़	९९·९		९९·८८	

—

सिन्ध प्रदेश

इस प्रदेशमें चीनी मिट्टी पाये जानेके स्थानोंकी ओर अभीतक किसी-का ध्यानही नहीं गया है। इस प्रदेशका बहुतसा हिस्सा मरुस्थल है। चूनेका पत्थर बहुतायतसे मिलता है। कोयलाभी यहां-वहां हालही-में मिला है। परन्तु यह बहुतही घटिया है। कहा नहीं जा सकता कि किस मिक-दारमें मिल सकेगा। मिट्टीके तेलकी खोज हो रही है। आशा है मिल जायगी।

इस प्रदेशमें अनुसन्धान करनेपर उत्तम प्रकारकी चीनी मिट्टी पाई जानेकी सम्भावना है। अभी हालही में काशी विश्वविद्यालयके भूगर्भ-शास्त्र विभागके रिसर्च विद्यार्थी श्री अच्युतराव एम०एस-सी० ने इस प्रान्तमें हैदराबादके निकट धातु सम्बन्धी खोजका काम किया है। उन्होंने अपनी संग्रहकी हुई चीनी मिट्टिया लेखकको दिखलाई है। मिट्टियां अच्छी हैं। देखनेमें सफ़ेद हैं। इनमें लचक अच्छी है। ऊँचे तापक्रमपर गलती नहीं हैं। श्री अच्युत रावका मत है कि इन मिट्टियोंमें अल्युमिना ख़ूब मात्रामें है। किन्तु जलनेपर कमीभी ख़ूब होती है। इससे अधिक इस प्रदेशकी मिट्टियोंके बारेमें ज्ञान नहीं है।

अध्याय इक्कीसवा

भारतीय राज्योंमें चीनी मिट्टी मिलनेके स्थान

काश्मीर तथा जम्मू राज्यकी चीनी मिट्टियां

काश्मीर तथा जम्मू भारतवर्षके उत्तरीय दिकपाल हैं। ऐसा कौनसा भारतीय होगा जिसे काश्मीरपर गर्व न हो। हर वर्ष सैकड़ों यात्री सैर-सपाटेके-लिये गरमीकी ऋतुमें काश्मीर जाते हैं। लौटकर आनेपर उनके मुँहसे वहांकी शोभाका वर्णन, वहांके लोगोंकी कला-कौशल सुनकर हृदय आश्चर्यसे भर जाता है। लोगोंके मुंहसे वहांके कुम्हारों तथा कूज़ागरोंकी-भी बड़ी बड़ाई सुनी है। काश्मीरमें-भी आख़िर लोग मिट्टीके बर्तन उपयोगमें लातेही हैं। योरोपियन सभ्यताका प्रभाव इस दूरस्थ देशपर पड़नेके कारण यहांभी चीनी मिट्टीके बर्तनोंका उपयोग दिन-ब-दिन बढ़ताही जाता है। काश्मीरमें चीनीके बर्तन आदि भारतवर्षसे जाते हैं। रेल आदिकी सुविधा न रहनेसे "जितनी मुर्गी नहीं उससे अधिक वजनदार पख" वाली कहावत चरितार्थ होती है। लाने ले जानेका महसूल तथा रास्तेकी टूटफूट के कारण ये बर्तन अथवा दूसरी चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बेहद मंहगी बैठती हैं। इसलिये ये सब वस्तुएँ केवल अमीरोंके-ही काम आ सकती हैं।

काश्मीरमें हस्त-कौशलसे परिपूर्ण लोगोंके रहते हुए उसे इस बारेमें दूसरोंका मुंह ताकना पड़े, यह बड़ेही दुखकी बात है। काश्मीर तथा जम्मूमें चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बनाने का एकभी बड़ा कारखाना नहीं है। जो छोटे-मोटे हैं, वे भी पुरानेही ढंगसे चल रहे हैं। उनमें नई-नई वैज्ञानिक बातोंका समावेश करना अति आवश्यक है। इसके सिवाय यहांकी अच्छी मिट्टीको उपयोगमें-भी लाना चाहिये।

केवलीन*—काश्मीरमे "वाक्साइट सीरीज़" के नीचे चीनी मिट्टी अथवा केवलीनकी बड़ी-बड़ी चट्टानें है। इनकी उम्रके विषयमें थोड़ा मतभेद है। इस केवलीनका रंग साधारणतः सफ़ेद और प्याज़ी है। यहां-वहां पीले, भूरे अथवा बदामी रंगकी-भी केवलीन मिलती है। बहुत-ही बढ़िया केवलीन चकर, सगरमर्ग और सलालमें पाई जाती है। इसमे लोहा तथा उसके सयोगसे बने लवण बहुत कम हैं। द्रावक पदार्थकी-भी मात्रा कम हैं। धोये जानेपर बालू तथा ककड़ोंका अंश अधिक-से-अधिक ८ प्र० श० और कम-से-कम १ प्र० श० तक रह जाता है। इस मिट्टीका घनत्व २.३२ से लेकर २.६६ तक है। इस मिट्टीका रसायनिक विभाजन प्रोफ़ेसर बी० के० बोस और श्रीयुत डी० एन० वाडियाने किया है। अभाग्य-वश यह अधूराही है। जो कुछ-भी है नीचे दिया जाता है।

स्थान.	अल्युमिना	सिलिका	नोट.
चकर	५२·०० प्र० श०	४४·४३ प्र० श०	४ नमूनोंकी औसत
सगरमर्ग	४२·३२ "	४७·३० "	५ " "
सलाल	४२·६३ "	४७·३१ "	७ " "
तीनोंका औसत	४५ ६५ "	४६·२४ "	... ...

ऊपर दिये गये विभाजन तथा धातुओंकी औसत देखनेसे ज्ञात होगा कि इन चीनी मिट्टियोंमें अल्युमिना और सिलिका लगभग बराबर-ही अंशमे पाये जाते है। इस कारण ये मिट्टियां असली चीनी मिट्टीसे अथवा केवलीनसे भिन्न समझी जाती है। उसमें इतना अधिक अल्युमिना नहीं पाया जाता। यहांकी केवलीन पर्याप्त मात्रामें लचीली नहीं है। कुछ दिन इसे खुले मैदानमें पड़ा रहने देनेके बाद पानीमें घोंटनेसे इसकी लचक पर्याप्त मात्राकी हो जाती है, जिससे वस्तुएँ बनाई

*वाजपेई, महेश प्रसाद, "इण्डियन सिरेमिक," १९३८, पुस्तक १, नम्बर १, सफ़ा ७.।

जा सकती है । यह केवलीन पानीमे डालनेसे शीघ्रही भुरभुरी हो जाती है।

तीनों स्थानोंमें केवलीनकी मोटी-मोटी तहें पाई जाती हैं। इन तहोंकी मोटाई ४ फुटसे १२ फुट तक हैं और यहांपर केवलीन लाखों मनकी तादादमे मिल सकती है। ये मिट्टियां कागज़ तथा कपडेके ऊपर पालिश करनेके उपयोगमे लाई जा सकती हैं। परीक्षा करके यहभी देखा गया है कि इनसे फर्शमें लगानेके चित्रित चौकोर पत्थर, इन्सूलेटर तथा दूसरी वस्तुएंभी बनाई जा सकती हैं।

माकोल मिट्टी—इसी राज्यमें दो स्थान और हैं जहांपर अच्छी चीनी मिट्टी पाई जाती है। पहला स्थान जगल गलोके पास है और दूसरे स्थानका नाम चिरायल है। इन दोनों स्थानोंकी चीनी मिट्टीको "माकोल" चीनी मिट्टी कहते हैं। लोगोंका मत है कि माकोल मिट्टी बाक्साइटसे बनी है। यहांकी मिट्टीका पूरा-पूरा रसायनिक विभाजन नहीं मिलता। सिलिका और अल्युमिनाके अशका पता लगाया गया है। तीन विभाजनोंका औसत इस प्रकार है।

सिलिका	६०'८ प्र० श०
अल्युमिना	३९'३ ,,

माकोल चीनी मिट्टी बाक्साइट चीनी मिट्टीसे भिन्न है। इसमें सिलिकाका अंश अधिक और अल्युमिनाका कम है। यह विभाजन चीन-देशकी चीनी मिट्टी तथा कार्नवालकी चीनी मिट्टीके विभाजनसे मिलता है। इन दोनों स्थानोंकी चीनी मिट्टियोंकी गिनती दुनियांकी अच्छी चीनी मिट्टियोंमें होती है।

माकोल चीनी मिट्टीमें लचक पर्याप्त मात्रामें होती है। पानीमें डालनेसे ये एकदम भुरभुरी होकर फैल जाती है। पकानेपर इनमें खूब कठोरताभी आ जाती है। इस चीनी मिट्टीकी सर अमरसिंह टेकनिकल इन्स्टीट्यूट श्रीनगर, मे परीक्षाएंकी गई हैं। उनसे यह ज्ञात होता है कि

यह मिट्टी ऊँचे दर्जेकी वस्तुएँ बनाने तथा काग़ज़ बनानेके-लिये उपयोगी सिद्ध हो सकती है।

इन स्थानोंके सिवाय काश्मीर राज्यमें जहां-जहां बाक्साइट पाई जाती है वहां-वहां एक प्रकारकी अधिक अल्युमिना युक्त चीनी मिट्टी मिलती है। इस प्रकारकी जिन मिट्टियोंमें लोहेकी मात्रा कम है वे रसायनिक काममें लाने योग्य वस्तुएँ, अगालनीय ईंटें, अल्युमिना युक्त सीमेन्ट, तेलके संशोधन आदिमें भली-भाँति उपयोगी सिद्ध हो सकती हैं।

इस राज्यमें चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ आदि बनानेके काममें लाये जानेवाले कच्चे पदार्थोंकी कमी नहीं है। कोयला बाक्साइट सीरीज़के ऊपर पाया जाता है। यह कोयला अच्छा है और काफ़ी मात्रामें मिल सकता है। स्फटिक और फैल्सपारकी-भी कमी नहीं है। ये उरी तहसीलमें बहुतायतसे पाये जाते हैं। इन सब कच्चे पदार्थोंके होते हुए यदि चीनी मिट्टीकी वस्तुएँ बनानेके एक या दो कारख़ाने खोल दिये जायँ तो राज्य इस ओरसे स्वतंत्र हो जायगा। उसे दूसरोंका मुंह न ताकना पड़ेगा। बहुतसे लोगोंको काम मिल जायगा और उन्हें अपनी कारीगरी दूसरोंको दिखानेका मौक़ाभी मिलेगा।

———

पूर्व भारतीय राज्य

गंगपुर राज्य*—इस राज्यमें किपंसरा नामक स्थानमें अच्छी चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह मिट्टी अगालनीय है और पर्याप्त मात्रामें लचीली-भी है। पकनेपर इसका रंग सफेद हो जाता है। इससे अगालनीय ईंटें भली-भांति बन सकती हैं।

अमरपानीके उत्तर पश्चिमकी ओर बराकर समयके बालूके पत्थरोंमें सफेद रंगकी मिट्टी बहुतायतसे पाई जाती है। यह मिट्टी कागज़ अथवा कपड़ेके कारखानेमें उपयोगी सिद्ध हो सकती है।

मंझापारामे सफेद रंगकी केवलीन होती है। यह ग्रेनाइट चट्टानोंके-फैल्सपारके परिवर्तनसे बनी है। यह देखनेमें सुन्दर मिट्टी मालूम होती है परन्तु इसमे पर्याप्त मात्रामे लचक न होनेके कारण इससे ठीक ढंगसे वस्तुएँ नहीं बनाई जा सकतीं। यह अधिक मात्रामें पाईभी नही जाती। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४९'८७ प्र० श०
अल्युमिना	३६'१७ ,,
लोहा आक्सा०	०'६३ ,,
चूना	०'६२ ,,
मैगनीशिया	०'३१ ,,
चार	०'३६ ,,
जल और आद्रता	१२'२४ ,,
जोड़	९९'००

*किशनन, मैम्आर ज्यालाजिकल सरवे आफ् इण्डिया १९३७, जिल्द ७१।

ऊपर दिये हुये स्थानोंके अलावा कुनलुट्ट, करडेगा और बारीबेरा आदि स्थानोंमें-भी केवलीन पाई जाती है।

मयूरभंज राज्य—इस राज्यमें बारीपदा नामक स्थानमें पाई जानेवाली चीनी मिट्टी वस्तुएँ बनानेके उपयोगमें भली भांति लाई जा सकती है। यह मिट्टी अच्छी है। ज्यालाजिकल सरवे आफ् इण्डियाकी रसायनशालामें इस मिट्टीकी परीक्षा की गई है। यह १२००° से० के तापक्रमतक पिघलती नहीं है।

रायगढ़ राज्य— इस राज्यमें खरसिया स्टेशनके पासही अच्छी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इससे अच्छी वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं। इसका रसायनिक विभाजन किया गया है या नहीं इसमें सन्देह है।

सरगूजा राज्य—इस राज्यमें कोरबा नामक स्थानमें साधारण प्रकारकी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इस मिट्टीकी चट्टानकी मोटाई यहां लगभग १०० फुट है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४६.९४ प्र० श०
अल्युमिना	३९.०८ ,,
लोहा आक्सा०	३.६४ ,,
चूना	०.४० ,,
मैगनीशिया	बहुत कम
जल तथा आब्रता	१२.१३ प्र० श०

सराईकेला राज्य—इस राज्यमें नीचे लिखे स्थानोंमें चीनी मिट्टी पाई जाती है।

भरतपुर—यहांकी मिट्टी रेतीली है पर बहुतायतसे मिलती है।

चपरा—यहां खूब चीनी मिट्टी मिल सकती है।

सुपलाकारी—यहांकी चीनी मिट्टीमें रेत अधिक है।

गनेदरी—यहांकी मिट्टीमें मुक्त सिलिका स्फटिकके रूपमें है।

रंगमटिया—यहांकी मिट्टी शिस्टके फैल्सपारके परिवर्तनसे बनी कही जाती है। मिट्टी अच्छी है और पर्याप्त मात्रामें मिल सकती है।

कोल्हन राज्य—इस राज्यमें नीचे दिये गये स्थानोंमे चीनी मिट्टी पाई जाती है किसी-किसी स्थानमें इसे खोदकर निकालाभी जाता है और उसका थोडा-बहुत उपयोगभी किया जाता है। वे स्थान ये हैं—

केशमान्डू, कटेहपारा, महूलडिहा, तितापी और किरंगिया।

मध्यभारतीय देशी राज्य

ग्वालियर राज्य—इस राज्यमे अन्तरी नामक स्थानसे लगभग १ मील उत्तर-पूर्वकी ओर कुछ केवलीन पाई जाती है। लोगोंका मत है कि यहांकी चीनी मिट्टी नाइस चट्टानके फैल्सपारके परिवर्तनसे बनी है। यह लगभग ६ फुटकी गहराई तक मिलती है। कहा जाता है कि इसका विस्तार लगभग १$\frac{1}{2}$ वर्ग मीलके क्षेत्रफलमें है। गोकि इस स्थानसे लाने और ले जानेके-लिये रास्ता ठीक है, फिरभी यह मिट्टी कैसी है इस बातका ज्ञान नहीं है।

इसी राज्यमें पार, घरोली और रायपुर आदि स्थानोंमें-भी सफ़ेद चीनी मिट्टीकी तहे पाई जाती हैं। इन मिट्टियोंको यहांके लोग घरोंमें पुताई करने के काममे लाते हैं। इन तीनों स्थानोंकी मिट्टियोंमें-से रायपुरकी मिट्टी सबसे अच्छी समझी जाती है। रायपुर ग्वालियरसे १० मील दूर है। रेल-से १ ही मील है। यहांकी मिट्टीकी श्रीयुत जोन्सने परीक्षाकी है। उनका मत है कि यह मिट्टी अगालनीय ईंटें तथा ऐसीही वस्तुएँ बनानेके उपयोग-में भली-भांति लाई जा सकती है। उन्होंने इसका रसायनिक विभाजनभी किया है जो नीचे दिया जाता है।

सिलिका	७५·८०	प्र० श०
अल्युमिना	१५·२१	,,
लोहिक आ०	१·८६	,,
चूना ,,	०·४०	,,
मैगनीशिया	०·६५	,,
जल + आर्द्रता	५·००	,,
जोड़	९९·७५	

रीवाँ राज्य—इस राज्यमें दुबार, अमदारी, बरोंदी आदि स्थानोंमें विशेषकर चन्दिया रेलके स्टेशन और महानदी तक गोंडवाना समयकी चट्टानोंमें अगालनीय मिट्टी पाई जाती है। यहांकी सब मिट्टियोंमें-से चन्दिया-की मिट्टी काममें लाई गई थी। यहां १६२३ तक काम जारी रहा। बादमें बन्द हो गया। यह मिट्टी ख़ूब लचीली है और १५००° सें० के ताप-क्रमपर-भी पिघलती नहीं है। यहांकी मिट्टीको उपयोगमें लानेके-लिये इसे यहां-वहां लाने और ले जानेमें ज़राभी कठिनाई न होगी। इस मिट्टीका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	७०˙५४ प्र० श०
अल्युमिना	२१˙६२ ,,
लोहिक आ०	०˙०६ ,,
चूना ,,	०˙४५ ,,
मैगनीशियम ,,	०˙४१ ,,
जल + आद्रता	६˙६४ ,,
जोड	६६˙७५

इसी राज्यमें अमदारीसे एक मीलकी दूरीपर, उमरिया स्टेशनसे लगभग १५ मील दूर, एक पहाड़ीके नीचे चीनी मिट्टी पाई जाती है। इस चीनी मिट्टीकी तह ४० फुट मोटी बताई जाती है। इसका रंग सफेद है और दूसरे गुणोंमें जबलपुरकी मिट्टीके समानही है। इस ४० फुटकी मोटाई में जहां-तहांसे नमूने लेनेपर और उनकी परीक्षा करनेपर ज्ञात हुआ है कि उन सब नमूनोंमें बहुतही कम अन्तर है। जो कुछभी अन्तर है, वह केवल गलनाङ्का-ही है। कुछ नमूने तो ऊँचे तापक्रमपर बिलकुलही नहीं पिघलते और कुछ नाममात्रको पिघल जाते हैं। इससे

यह साफ़ मालूम होता है कि यह ४० फुट मोटी तहकी-तह-एकही समान मिट्टीकी बनी है ।

रीवां राज्यके उत्तरी और दक्षिणी हिस्सोंमें कोयला क्षेत्र है । कोयलेकी तहोंके नीचे अग्निजित मिट्टी बहुधा पाई जाती है । इस कारण इस राज्यके इस कोयला क्षेत्रोंमें-भी अग्निजित मिट्टीके पाये जानेकी सम्भावना है ।

भोपालराज्य

इस राज्यमे १९२३ के बादसे कोई धातु-सम्बन्धी खोजका कार्य नहीं हुआ है। अभीतक इस राज्यमे किसी प्रकारकी चीनी मिट्टी नहीं पाई गई है। राज्यने इस ओर शायद ध्यानही नहीं दिया है। अनुसन्धान करनेपर इस राज्यमें-भी अच्छी चीनी मिट्टी मिल सकती है। इस राज्यमें कोयला नहीं है। परन्तु कोयला हर स्थानपर नहीं पाया जाता। जहां नहीं मिलता वहांके लोग दूसरी जगहसे मँगाकर अपना काम चलाते हैं। फिर यह राज्य तो जंगलसे भरा पड़ा है। लकड़ीके कोयले से-भी बख़ूबी काम चल जायगा। चीनी मिट्टीके अनुसन्धान करनेकी आवश्यकता है।

कोटा राज्य

इस राज्यसे एक नमूना चीनी मिट्टीकी ऊपरी परीक्षा करनेके-लिये काशी विश्वविद्यालयके सिरेमिक विभागमे आया था। लेखकने उसकी परीक्षाकी थी। किस स्थानमें वह चीनी मिट्टी पाई जाती है इसका पता नही है। इस चीनी मिट्टीके कण बडे-बडे हैं और मिट्टी रेतीली है। इसे १२० छिद्रवाली चलनीसे छाननेपर लगभग ३५ प्र० श० कंकड निकले। इस मिट्टीका रंग मटमैला है। इसे १४००° से० पर पकानेसे इसका रंग बादामी हो जाता है। यह इस तापक्रमपर पिघलती-भी नही है। इस मिट्टीमें लचक बहुत कम है। किन्तु १० दिनतक पानीमे सानेके बाद काममें लाने योग्य लचक आ जाती है।

सच पूछा जाय तो यह मिट्टी अधिक उपयोगी नहीं है। परन्तु अगालनीय ईंटें या घटिया दरजेकी वस्तुएँ बनानेके उपयोगमें लाई जा सकती है।

राजपूतानाके भारतीय राज्य

बीकानेर राज्य—प्रो० डन्सटनने इस राज्यकी चीनी मिट्टीके बहुतसे नमूनोंकी परीक्षा की है। इनमें-से एक नमूना पलाना कोयलाक्षेत्रकी मिट्टीका मालूम होता है। यह मिट्टी बहुतही बारीक है और इसमे कंकड़ वगैरह नहीं हैं। इसमें पानी मिलानेसे साधारण लचक आ जाती है। १४००° से० के तापक्रमपर पकानेसे यह सफेद रंगकी होजाती है और पिघलनेके जराभी चिन्ह दिखाई नहीं पड़ते। यह मिट्टी किसीभी वस्तुके बनानेके काममें भली-भांति आ सकती है।

इसी राज्यमे 'फुलर' मिट्टीभी पाई जाती है। इसका रंग कुछ पीला है। यह मिट्टी चिकनी है। इसका रसायनिक विभाजन काशी विश्वविद्यालयके सिरेमिक विभागकी रसायनशालामें किया गया है। वह नीचे दिया जाता है।

सिलिका	४२·३ प्र० श०
अल्युमिना	३१·८३ "
लोहिक आ०	३·६२ "
चूना "	४·१० "
मैगनीशियम "	०·५१ "
सोडा	३·०४ "
पोटाश	२·३६ "
जल	१३·४६ "
जोड	१०१·३५

[यह रसायनिक विभाजन कुछ सन्देहजनक है। परन्तु फिरभी इस मिट्टी-के अवयवोंके अंशको जाहिर करता है]

बीकानेर राज्यमें पलानामें कोयला पाया जाता है।

जयपुर राज्य—इस राज्यमें दरावली और मथासुरमें चीनी मिट्टी

पाई जाती है। यह दो तहोंमे मिलती है। ऊपरी तहकी मिट्टी सफ़ेद और शुद्ध है। यह मिट्टी "अलवर क्वारजाइट" नामक चट्टानोंमे पाई जाती है।

रानसूके पासभी इन्ही चट्टानोंमे लगभग ६० फुट मोटी तहमें चीनी मिट्टी मिलती है। इसका रंगतो सफ़ेद है पर स्फटिककी मात्रा अधिक होनेके कारण यह शुद्ध नहीं है। यह मिट्टी घरेलू कामों लाई जाती है। इसी मट्टीके समानही बुचरासमे फ़ेद मिट्टी पाई जाती है। यहभी घरेलू कामोंमे आती है।

जोधपुर राज्य—इस राज्यमे अनेक स्थानोंमे चीनी मिट्टी मिलती है। पर उन सब स्थानोंका पता नहीं है। निमारी, खजोरना, चन्दिया और सरदानासे चीनी मिट्टीके नमूनोंका रसायनिक विभाजन काशी-विश्वविद्यालयके सिरेमिक विभागमे किया गया है। मिट्टियोंके दूसरे गुणोंके बारेमें अधिक ज्ञान नही है।

उदयपुर राज्य—इस राज्यमें चिगसीसे २ मील उत्तरकी ओर चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह मिट्टी बाक्साइटसे मिलती-जुलती है। डा० फाक्सका मत है कि यह मिट्टी बहुतही अगालनीय है। डा० हैरोनका मत है कि यह अधिक मात्रामें नही पाई जाती*। इस कारण व्यापारिक दृष्टिसे उपयोगी नहीं है। इसका विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४२.२० प्र० श०
अल्युमिना	३९.०५ "
लोहिक आ०	४.६३ "
टाइटेनिया	६.७२ प्र० श०
आर्द्रता	१.८२ "
जल	८.०१ "
जोड़	९७.९७

*हैरोन, ज्यालाजिकल सरवे आफ इण्डियाका मैम्आर, जिल्द १३, भाग १. ११५.

पश्चिम भारतवर्ष के देशीराज्य

वड़ोदा राज्य—इस राज्यमें माताकी टेकड़ी नामक पहाड़ीके नीचे थोड़ी चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह सफ़ेद रंगकी है और अगालनीय ईंटें बनानेके काममें आ सकती है।

इस राज्यमें चीनी मिट्टी मिलनेका दूसरा स्थान साबरमती नदीके किनारे रांसीपुरसे १½ मील दक्षिण-पूर्वकी ओर है। यह स्थान बीजापुर तहसीलमें है। यहां पर चीनी मिट्टीकी तह लगभग ३ फुट मोटी है और बालूके पत्थरकी तहोंके बीच-बीच पाई जाती है। यहाँ पर चीनी मिट्टी बहुतायतसे पाई जाती है। यह मिट्टी महीन है और छोटे-छोटे कणोंकी बनी है। छूनेसे नरम मालूम पड़ती है। इसकी लचक भी अच्छी है। इस चीनी मिट्टीमें स्फटिक, अर्धपरिवर्तित फैल्सपार या बालूके कण नहीं पाये जाते। इससे मालूम होता है कि यह तृतीयिक मिट्टी है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४६·२५	प्र० श०
अल्युमिना	३७·७०	,,
लोहिक आ०	०·५३	,,
चूना ,,	०·३२	,,
मैगनीशियम ,,	०·२५	,,
पोटाश	०·४३	,,
जल + आद्रता	१३·८०	,,
जोड़	९९·२८	

इस विभाजनको देखनेसे मालूम होगा कि यह बहुत कुछ केवलीनाइटकेही समान है। इस ऊँचे दरज़ेकी मिट्टीका और अनुसन्धान

करना आवश्यक है। यहांपर लगभग २७,००० टन चीनी मिट्टी मिल सकती है।

इस राज्यके और कई स्थानोंमें, विशेपकर द्वारकाके समुद्री किनारेपर, फैल्सपार पर्याप्त मात्रामे मिलता है। स्फटिकभी कई स्थानोंमे पाया जाता है। केवल कोयलेको छोड़कर, चीनी मिट्टीके सामान बनानेके सारे कच्चे पदार्थ इस राज्यमें मिलते हैं। बीकानेरके पलाना कोयला क्षेत्रसे कोयला लाया जा सकता है। इन सब बातोंके देखते हुए कम-से-कम एक कारखाना चीनीके बर्तन आदि बनानेका राज्यमें सुगमता से खोला जा सकता है।

भावनगर राज्य—इस राज्यमे कुण्डराके पास अगालनीय मिट्टी अधिक मात्रामे पाई जाती है। इस मिट्टीके रसायनिक विभाजनके अलावा और अधिक अनुसन्धान नहीं हुआ है।

ईदर राज्य—इस राज्यमें कई ऐसे स्थान हैं जहां कि नाइसके फैल्सपारमें परिवर्तन होनेसे बनी हुई चीनी मिट्टिया पाई जाती हैं। लगभग सभी स्थानोंमें मिट्टी काफ़ी मिक़दारमें मिल सकती है। एकलाराकी चीनी मिट्टीके नमूनेका रसायनिक विभाजन श्री फैनसैटने किया है। रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४७'०५	प्र० श०
अल्युमिना	३६'४६	„
लोहिक आ०	०'८०	„
चूना „	१'५४	„
आर्द्रता + जल	१४'१२	„
जोड	१००'००	

१०५०° से० के तापक्रममें पकानेसे इस मिट्टीमें दरारें पड़ जाती है। एकलारा रेलके स्टेशनसे लगभग १४ मील दूर है।

कच्छ राज्य

इस राज्यके देवपुर, लुड़वा, कोरा तथा पनाधरु स्थानोंमें चीनी मिट्टी पाई जाती है। श्री फर्नने इनमेंसे तीन स्थानोंकी मिट्टीका रसायनिक विभाजन किया है जोकि इस प्रकार है।

	लुड़वा	कोरा	पनाधरु
सिलिका	६०'२० प्र० श०	५६'५४ प्र० श०	४४'५० प्र०श०
अल्युमिना	२५'८० ,,	२८'४५ ,,	३४'५६ ,,
लोहिक आ०	२'२० ,,	२'१४ ,,	०'८० ,,
चूना आ०	१'३० ,,	१'६६ ,,	०'८१ ,,
मैगनीशियम आ०	बहुत कम	०'४८ ,,	०'३५ ,,
जल + आद्रता	६'८० ,,	६'६१ ,,	१३'६७ ,,
जोड़	६६'३०	६६'२६	१००'००

इनमेंसे पनाधरुकी चीनी मिट्टी सबसे अच्छी है। यह पकनेके बाद सफ़ेद रंगकी हो जाती है। सब प्रकार की वस्तुएँ बनानेके उपयोगमें भली-भांति आ सकती है। कोराकी मिट्टी लोहा अधिक होनेके कारण रंगीन है और पकनेपरभी लालही रहती है। लुड़वाकी मिट्टीभी अच्छी कही जाती है। यह मिट्टी रंगीन वस्तुएँ बनानेके काममें आ सकती है। श्रीयुत फर्नका मत है कि यदि देवपूरकी मिट्टी से, फैल्पार और पनाधरुकी मिट्टी मिला कर, वस्तुएँ बनाई जायँ तो ऐसी वस्तुएँ उत्तम प्रकारकी होंगी।*

---

* क्रुकशेल्क, "इंडियन रिफैक्टरी क्लेज़" १९३९,२३।

काठियावाड़

लखतर राज्य—इस राज्यके अनेकों स्थानोंसे श्रीयुत फर्नने चीनी मिट्टी एकट्ठा करके उनका रसायनिक विभाजन किया है। उन्होंने अनुसन्धान करके यहभी बताया है कि वे किस-किस उपयोगमें आ सकती हैं। अगालाला और करेवालीमें १० फुट मोटी, लाल रंगकी, लचीली चीनी मिट्टी पाई जाती है। इस मिट्टीमे ७२·१६ प्र० श० सिलिका है। यह मिट्टी अगालनीय मिट्टीकी तरह उपयोगमे लाई जा सकती है। इस मिट्टीकी तहके नीचे २ फुट मोटी, ख़ूब लचीली, अगालनीय, काले रगकी, रेतीली मिट्टीकी एक तह पाई जाती है। यह मिट्टी पकाये जानेपर सफ़ेद हो जाती है। केवलीन मिलाकर वस्तुएँ बनानेके लिये अति उपयोगी है। यह काफ़ी मिक़-दारमे पाईभी जाती है। इस राज्यकी और दूसरी मिट्टियोंके बारेमे अधिक ज्ञान नहीं है। ये मिट्टियां जुरासिक समयकी चट्टानोंके बीचमें पाई जाती हैं। दूसरे प्रदेशोंमें भी इन्ही चट्टानोंमे चीनी मिट्टियां पाई जाती है। वे उन स्थानोंमे भी ख़ूब मात्रामे मिलती है। इस कारण ऐसा सोचा जाता है कि इस राज्यमें भी इन चट्टानोंके बीच पाई जानेवाली मिट्टयां ख़ूब मिकदारमे मिलेंगी। इन मिट्टियोंमें से कोई सफ़ेद है, कोई काली। किन्तु सभी अच्छी हैं। और सब कोई न कोई उपयोगमें लाई जा सकती हैं।

राज पिपला राज्य

माही कन्था—इस राज्यके कड़ोली नामक स्थानसे दो नमूने ज्याला-जिकल सरवे आफ इण्डियाकी रसायनशालामें भेजे गये थे। उन दोनों पर जो रिपोर्ट दी गई थी वह इस प्रकार है।

पहिले नमूनेकी मिट्टीका रंग कच्चे तथा पकानेपर सफ़ेद रहता है। इसमें लचक अच्छी है। १२०० से० पर यह मिट्टी पिघलती नहीं है। दूसरे नमूनेकी मिट्टीका रंग कच्चेपर सफेदी लिये भूरा है। पकाने-पर हलका भूरा रह जाता है। इसमें लचकभी अच्छी है। १२०० सें० पर भी यह पिघलती नहीं है। ऐसा मालूम होता है कि शायद मिट्टियां काफ़ी मात्रामे मिल जायें *।

रेवा कन्था—इसी राज्यके झगाड़िया तथा न्हेलिया तहसीलमें विशेषकर दामलीके पश्चिममें अच्छे प्रकारकी चीनी मिट्टियां पाई जाती हैं। इनसे ऊँचे दरज़ेकी वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं।

—

* फ्रुकशेन्क इन्डियन रिफ्रेक्टरी क्लेज़ १९३९, २४

दक्षिण भारतके देशी राज्योंमें चीनी मिट्टी मिलनेके स्थान

कोचीन राज्य—इस राज्यमें चीनी मिट्टी पाये जानेके अनेक स्थान मिलनेकी सम्भावना है। पर इनके बारेमें हमारा ज्ञान बहुतही कम है। केवल एकही मिट्टीका रसायनिक विभाजन मिलता है। इसके बारेमें यह भी नहीं कहा जा सकता कि यह चीनी मिट्टी किस स्थानमें पाई जाती है। रसायनिक विभाजन श्री० फर्नने किया है जो कि नीचे दिया जाता है।

सिलिका	४६'७०	प्र० श०
अल्युमिना	३०'७०	,,
लोहिक आ०	१'६०	,,
चूना आ०	१'५०	,,
जल + आद्रता	१४ १४	,,
जोड़	६५'२	
क्षार	४ ८	,,

ट्रावनकोर राज्य

इस राज्यमे थोनीकाइल नामक स्थानमे चीनी मिट्टीकी मोटी-मोटी तहें पाई जाती हैं। यहा की चीनी मिट्टी अति उत्तम प्रकारकी समझी जाती है।

इसी राज्यमें हालही में एक बहुत बड़े विस्तारमे अति उत्तम चीनी मिट्टीकी तहें पाई गई हैं। ये तहे समुद्री किनारेपर क्वीलोनसे लगभग १० मील दूर, कुण्डारा नामक स्थान पर हैं। इस चीनी मिट्टीकी परीक्षा करनेपर मालूम हुआ है कि यह मिट्टी उत्तम प्रकारकी है। यहां की सरकारने इस चीनी मिट्टी से नाना प्रकारकी चीज़े बनानेका आयोजन किया है। कारख़ानाभी बन चुका है और वस्तुएँ बनानाभी आरम्भ हो गया है। यहीं-पर चीनी मिट्टी खोदी और धोईभी जाती है। वस्तुएँ बनानेके उपयोग में आनेके सिवाय यहांकी धली हुई मिट्टीका कपड़ा तथा कागज़के कारखानोंमे-भी ख़ूब उपयोग होता है। और यहांसे यह बाहर भेजी जाती है। कहा जाता है कि यह अपने प्रकारका भारतवर्षमें एकही कारखाना है। यहांपर बिजलीके इन्सूलेटरभी बनते है। इस कारखानेका भविष्य ख़ूब उज्ज्वल नज़र आता है।

कुण्डाराकी चीनी मिट्टीका मिलान इंग्लैंडसे भारतवर्षमे आई पहले दर्जेकी चीनी मिट्टीके साथ किये जानेपर वह इंग्लैंडकी चीनी मिट्टीसे बढिया उतरती है। मिलान इस प्रकार है:—*

	इङ्गलैंड		कुंडारा	बंगाल	
चीनी मिट्टी	६५'७ प्र० श०		६७'६ प्र० श०	६३'५ प्र० श०	
फैल्सपार और अबरक	३'५०	,,	१'७ ,,	४'३०	,,
स्फटिक	०'२२	,,	बिलकुल नहीं	०'५०	,,
लोहिक आक्साइड	०'४२	,,	०'२० प्र० श०	१'३०	,,

* 'चाईना क्ले' ट्रावनकोरकी सरकारका पब्लिकेशन।

चूना	०·१० ,,	०·१० ,,	०·१० ,,
मैगनीशिया	०·०६ ,,	०·१ ,,	०·०३ ,,
टाइटेनियां	बिलकुल नहीं	०·३० ,,	०·२१ ,,

ऊपर दी गई चीनी मिट्टियोंके कणोंके परिमाणका मिलानः—

चीनी मिट्टियां	कण	
	०·००८९ से ०·००००१ मिली-मीटर तक	०·००८९ मिली-मीटरसे बड़े
इंगलैंड नं० १	३०·३ प्र० श०	३ ७ प्र० श०
कुण्डारा नं० १	३३·३ ,,	६·१ ,,
बंगाल	८९ ४ ,,	१०·६ ,,

कपड़े तथा कागज़के बनानेके काममें वही चीनी मिट्टी अधिक उपयोगी समझी जाती है जिसमे चीनी मिट्टी (केवलीनाइट) की मात्रा अधिक हो और उसके कण अति महीन हों। ऊपरके टेबिलके देखनेसे ज्ञात होगा कि इन दोनों बातोंमें कुण्डाराकी मिट्टी दूसरी मिट्टियोंसे अच्छी है।

मैसूर राज्य

बंगलोर ज़िला—मैसूर राज्यके इस ज़िलेमें बंगलोरसे लेकर नन्दी दुर्गतक सफेद केवलीनकी तह पाई जाती है। यह तह कहीं-कहीं कई फुट मोटी है। इस मिट्टीको धोकर, इसे बराबर मात्रामें स्फटिकके साथ मिलाकर, यदि क्रुसिबिल बनाये जायँ तो अच्छा हो। इस मिट्टीका रंग कच्चे और पकानेपर सफेदही रहता है।

गोधालीके पासभी ग्रेनाइटके फैल्सपारसे परिवर्तन होकर बनी हुई चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह अगालनीय ईंटे बनानेके काममें लाई जा सकती हैं। ११००° से० के तापक्रमपर पकानेसे यह सफेदही रहती है इसका रसायनिक विभाजन नीचे दिया जाता है।

सिलिका	४६·०२ प्र० श०
अल्युमिना	३७·१६ ,,
लोहिक आ०	१·७९ ,,
चूना ,,	१·४४ ,,
जल	१३·२४ प्र० श०
जोड़	९९·६१

टिनालूसे १½ मील और देवकुण्डी रेलके स्टेशनसे २½ मील की दूरी-परभी, चीनीमिट्टी पाई जाती है। यह लगभग ८००० टनके मिक़दारमें मिल सकती है। यह गुलाबी रंगकी होनेके कारण अधिक उपयोगी नहीं है। परन्तु अति अगालनीय होनेके कारण इससे अगालनीय ईंटें बनाई जा सकती हैं। इसका उपयोग कोलारके ईंट बनानेके कारखानेमें अधिक होता है। इसका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	६४·६६ प्र० श०
अल्युमिना	२४·८३ ,,
लोहिक आ०	१·३८ ,,
टाइटेनियां ,,	०·३४ ,,
मैगनीशियम ,,	०·१३ ,,
चूना ,,	बहुत कम
जल ,,	८·७८ ,,
जोड	१००·१६

गुधालीसे २½ मील अंजुनबेथाली स्थानपर-भी उत्तम प्रकारकी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इसेभी अगालनीय ईंटें बनानेके उपयोगमें ला सकते हैं। कच्चेपर इसका रंग सफ़ेद नहीं है। परन्तु १०२०° से०के तापक्रमपर पकानेसे सफ़ेद हो जाता है। इसे धोनेसे लगभग २८ प्र० श० केवलीन और ७२ प्र० श० अबरक, स्फटिक आदि धातुएँ निकलती हैं।

दूध बेलेसे ३ मील उत्तरकी ओरभी केवलीन पाई जाती है। केवलीन अच्छी, नरम और लचीला है। अबरकीशिस्टसे बननेके कारण इसमें अबरककी मात्रा अधिक है। धोकर अबरक अलग कर देनेपर यह मिट्टी अच्छी हो जाती है। इसका रंगभी सफ़ेद है।

यशवन्तपुराके पास हेटाकी, भुवनहाली और व्हाइट फील्डमे-भी थोडी केवलीन पाई जाती है। इसी प्रकार नन्दागुड्डी पहाड़ीके नीचे और दूध बेलेके पासभी उत्तम प्रकारकी चीनी मिट्टी पाई जाती है।*

इस ज़िलेके होसटोके और मालुर तालुकके इन्जनहाली, तवाथाली, सोलुर, गजैनहाली आदि स्थानोंमें बढ़िया दर्ज़ेकी चीनी मिट्टी पाई जाती है।

*क्रिश्नाचरिया, रिकार्ड मैसूर ज्यालाजिकल डिपार्टमेन्ट, जिल्द ३२ १९३३।

ऊपर दिये गये कुछ स्थानोंकी मिट्टियोंका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

	अंजुन बेथाली	सुलुर	तवायाली	इन्जनहाली
सिलिका	४६·२० प्र० श०	५७·३६ प्र० श०	५१·२८ प्र० श०	४५ ९२
अल्युमिना	३७·१ ,,	२९·२४ ,,	३२·४८ ,,	३६·७४ ,,
लोहिक आ०	१·७५ ,,	२·०० ,,	२·७१ ,,	२·७१ ,,
टाइटेनिया	×	×	०·१७ ,,	०·०९ ,,
मैगनीशिया	×	०·०७ ,,	०·१७ ,,	×
चूना आ०	१·४४	×	×	०·२० ,,
जल	१३·२४	९·९०	११·४०	१२·४८ ,,
आद्रता	×	१·२५	१·५२	१·८० ,,
जोड़	९९·७३	९९·८२	९९·७३	९९ ९४

हसन ज़िला—अरसीकेरसे लगभग १२ मीलदूर बेगाडीके आसपास, विशेषकर अपेनहालीके पास तथा नन्दीहालीसे १ मील पूर्वकी ओर, केवलीन पाई जाती है। कहा जाता है कि अपेनहालीमें १४,००० टन और नन्दीहालीमें ६,००० टनके लगभग चीनी मिट्टी मिल सकती है। यहांकी मिट्टी शुद्ध और अच्छी समझी जाती है।*

कडूर ज़िला—कोपा तालुकके होस कोवा, आसागढ, बोमलापुर, कोकोड, किरकी आदि स्थानोंमे केवलीन पाई जाती है। कहा जाता है कि होसकोपाकी मिट्टी अच्छी है परन्तु कम मिक़दारमे मिलती है। आसागढ़में लगभग २००० टन मिट्टी मिल सकती है। इस मिट्टीसे अच्छी वस्तुएँ तय्यारकी जा सकतीं हैं। बोमलापुरकी मिट्टी अच्छी है पर कम मात्रामें मिलती है। काकोडकी मिट्टी अच्छी है और ख़ूब मात्रामें मिलभी सकती

*संपत अयगर, रिकार्ड मैसूर ज्यालाजिकल डिपार्टमेन्ट, जिल्द १८, भाग २, १९१९,

है। किरकीकी मिट्टीमें चूना तथा अबरक अधिक मात्रामें हैं। अच्छी तरह धोकर ये दोनों धातुएँ अलगकी जा सकती हैं। धोनेसे यह मिट्टी अच्छी हो सकती है। इन सब स्थानोंमें पहुँचनेका रास्ता ठीक नहीं है।

इसी ज़िलेमें मेलकोटमें-भी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इस मिट्टी में अबरक बहुत है। धोनेपर-भी कठिनतासे यह थोडाही निकलता है। यदि ख़ूब अच्छी तरह धोया जाय तो १० प्र०श० से अधिक चीनी मिट्टी नहीं मिलती। धुली हुई मिट्टीका रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका	४६·०६	प्र० श०
अल्युमिना	३३.३८	,,
लोहिक आ०	२·१६	,,
मैगनीशिया	१·४८	,,
चूना	१·०१	,,
जल	१२·००	,,
जोड़	६६·१९	

कोलार ज़िला—इस ज़िलेके करन्दीवन्दे क्षेत्रमें, मालुर स्टेशनसे ७ मील दूर, ग्रेनाइट तथा पेगमेटाइट चट्टानोंके परिवर्तनसे बनी हुई चीनी मिट्टी पाई जाती है। लगभग १४,००० टन इस मिट्टीके मिल सकते हैं। यह मिट्टी बहुत अच्छी नहीं है पर अगालनीय ईंटें बनानेके उपयोगमें लाई जा सकती हैं। कोलारके ईंट बनानेके कारखानेमें इसका ख़ूब उपयोग होता है।*

इसी प्रकारकी मिट्टी देवरपुरमें-भी मिलती है। इस मिट्टीसे स्लेटकी पेन्सिल आदि बनाई जाती है। यह मिट्टी कम मात्रा में मिलती है।

---

*बालाजी राव, रिकार्ड मैसूर ज्यालाजिकल डिपार्टमेन्ट, जिल्द २४,१९२५.

हैदराबाद राज्य

आदिला बाद जिला—इस जिलेमें अन्तर गांव स्थानके दक्षिण की पहाडियोंमें चीनी मिट्टी पाई जाती है। यह मिट्टी यहांके कोयला क्षेत्रकी है। यह अगालनीय है।

नलगुण्डा जिला—चित्रालामें उत्तम केवलीन बहुतायतसे मिलती है। इसका रसायनिक विभाजन अधूरा ही है।

सिलिका	६१·३०	प्र० श०
अल्युमिना	२६ १०	,,
लोहिक आ०	बहुत कम	
चूना ,,	० ८०	
मैगनीशिया	०·५०	,,

यह मिट्टी अच्छी है।

निजामाबाद जिला—निज़ामाबादके पासही-जो केवलीन पाई जाती है उसकी परीक्षा श्री० फर्नने की है। उनका मत है कि धोनेपर इस मिट्टीसे लगभग ८५ प्र० श० अबरकके पत्ते निकलते हैं। १५ प्र० श० उत्तम प्रकारकी मिट्टी मिलती है।

कोनासमुद्रमके पासभी उत्तम आग्नेय मिट्टी पाई जाती है।

गोवा राज्य

इस राज्यकी चीनी मिट्टियोंकी परीक्षा श्री० फर्नने की है। उनका मत है कि यहांकी मिट्टियोंसे चीनी मिट्टियोंकी वस्तुएं खूब अच्छी तरह बनाई जा सकती हैं। श्री फर्नने इस राज्यके सिदोनगर नामक स्थानमे पाई जाने वाली चीनी मिट्टीकी परीक्षाभी की है। यहांकी मिट्टीके बारेमे उनका मत है कि इससे दिवाल तथा फर्शमे लगानेके चमकदार या रंगीन, चौकोर या किसी दूसरी आकृतिके, पटिये भली-भांति बनाये जा सकते हैं। इस मिट्टीका, उन्हींका किया हुआ, रसायनिक विभाजन इस प्रकार है।

सिलिका		६९·५० प्र० श०
अल्युमिना		२२·५० ,,
लोहिक	आ०	१·१० ,,
चूना	,,	२·०० ,
मैगनीशियम	,,	×
जल + आद्रता		४·०० ,,
		जोड़ ९९·००

इसका रंग कच्चेपर सफ़ेद और पकानेपरभी सफ़ेदही रहता है।

———

कोल्हापुर राज्य

कोल्हापुर राज्य—इस राज्यमें कोल्हापुरसे १० मील दूर पन्हाला नामक स्थानमें ख़ूब अच्छी चीनी मिट्टी पाई जाती है। इसका रंग सफ़ेद है। कहा जाता है कि इस मिट्टीसे ऊँचे दरजेकी वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं।

इसी राज्यमें गुदालकोपके पासभी, पन्हालाके समानहो, चीनी मिट्टी पाई जाती है। चीनी मिट्टीकी तह यहां लगभग १० या १२ फ़ुट मोटी है। गुदालकोप रेलके स्टेशनसे लगभग १२ मील दूर है। यहां पहुंचने-का रास्ता ख़राब है। इस रास्तेके ठीक होने से इस मिट्टीका उपयोग हो सकता है।

भुदारगढ़में-भी पन्हालाके समानही चीनी मिट्टी मिलती है। परन्तु इस स्थानमें-भी पहुँचना अति कठिन है। रास्ता वग़ैरह कुछ नहीं है।

—

पिछले अध्यायमें दिये गये चीनी मिट्टी मिलनेके स्थानोंको देखकर यह न समझ लेना चाहिये कि इनके अलावा और ऐसे स्थान नहीं हैं जहां चीनी मिट्टी मिल सकती है। भारतवर्ष बहुतही बड़ा देश है और निरा कृषि प्रधानही नहीं है। अभी पूरा पूरा अनुसन्धान नहीं हो पाया है। न जाने कितने स्थान पड़े हैं। इन चीनी मिट्टियोंको उपयोग-में लानेसे अपने देशमें चीनी मिट्टीकी बनी बनाई वस्तुओंका आयात रोका जा सकता है। देशका पैसा देशमें-ही रह सकता है। हजारों ग़रीबों तथा कौशल-पूर्ण लोगोंको रोज़ी मिल सकती है।

भारतवर्षमें चीनी मिट्टीकी वस्तुओंके आयातकी गणना यदि रुपयों-में की जाय तो कान खड़े होते हैं। सन् १९३८-३९ में इस देशमें ३९,१९,२०५) रु० की वस्तुएँ और लगभग १२,००,००) रु० की अगालनीय ईंटें विदेशोंसे आई थीं। इतने रुपयोंका समान भारतवर्षमें क्यों आया? क्या भारतवर्ष निरा मरुस्थलही है? यहां कुछ कच्चा माल पाया-ही नहीं जाता या यहांके निवासी जंगलीही हैं? इन प्रश्नोंका उत्तर एक लम्बी तथा दुःख-भरी कहानी है। १९३२ के सालसे लेकर १९३९ तक ऐसा कोईभी साल नहीं बीता जब कि इस देशमें लगभग ४,२०,०००) रुपयोंकी चीनी मिट्टीकी वस्तुएं और लगभग १३,००,०००) रु० की अगालनीय ईंटें विदेशोंसे न आई हों। पिछले कुछ सालोंसे आयात घट रहा है। इसका श्रेय उंगलियोंपर गिनी जा सकने वाली कुछ-ही कप-नियोंको है जो इस प्रकारका कामकर रही हैं। इनमेंसे अधिकांश विदेशियोंकी हैं। जो विदेशियोंकी हैं वे-ही बड़ी-बड़ी हैं, और कार्यभी अच्छा कर रही हैं। परन्तु अभी व्यापारिक स्पर्धा उत्पन्न न करते हुएभी न जाने और कितने कारखाने खोले जा सकते हैं। फिलहाल चालू कार-खानोंमें कुछ-ही वस्तुएं बनानेका आयोजन है। कई ऐसी वस्तुएं हैं जो अभी तक भारतवर्षमें बनाईही नहीं जातीं। चीनी मिट्टीके ऐसे बर्तन तथा वस्तुएँ, जो कि रसायनिक कार्योंमें उपयोगमें लाई जा सकें, अभी

यहां नहीं बनतीं । इनका बनाना अति आवश्यक है । अभी जापानके समान पतले और ख़ूबसूरत प्याले वगैरह यहां नहीं बनते । ये सब वस्तुएँ यहां बननी चाहिये ।

भारतवर्षमें कुम्हार गांव-गांवमें रहते हैं । रहतेही नहीं हैं मिट्टीके बर्तन बना-बनाकर अपनी जीविका चलाते हैं । घर-घरमें मिट्टीके बर्तन पाये जाते हैं । अन्तर केवल इतना है कि ये घटिया मिट्टीके बनाये जाते हैं । और इनके बनानेके तरीक़ेभी वही पुराने, बाबा आदमके ज़मानेसे चले आते हैं । किसीने अभी तक इन तरीक़ोंको सुधारनेका कष्ट न किया । ये कुम्हार अपने कौशलमें पक्के हैं । किन्तु ये औरभी अधिक कला-पूर्ण और निपुण बन सकते हैं । उनके चक्केमें-भी अनेक सुधार किये जा सकते हैं । उनकी भट्टियांभी वही पुराने ढंगकी हैं । इसमेंभी सुधारोंकी जरूरत है । इन सुधारोंके प्रचलित होनेपर कुम्हार यदि बढ़िया नहीं तो घटिया मिट्टीका ही भली-भांति उपयोग करना सीख लें तो गांव-गांवमे बढ़िया वस्तुएँ बनने लगें और हमें अपनी ज़रूरतके लिये दूसरोंका मुह न ताकना पड़े ।

भारतवर्षमें विदेशी चीनी मिट्टीका आयत

[१९३२ से १९३९ तक]*

साल	टन	रुपये	औसत कीमत प्रति टन
१९३२-३३	१८,१११	८,२२,६३६	४६)
१९३३ ३४	१७,६२६	७६४५७५	४३)
१९३४-३५	२१३३९	९३७०७७	४५)
१९३५-३६	२६५२४	११३१०४५	४२)
११३६-३७	१९९७७	८७९२३१	४४)
१९३७-३८	२८६१५	१५८३६८९	४५)
१९३८-३९	२९८७८	१४७८२६३	४९)

टन = २८ मन

---

* क् कशोन्क, “इण्डियन रेफ्रेक्टरी क्लेज़’’, १९३९, ५२-५३

विदेशों में बनी चीनी मिट्टीकी वस्तुओंका भारतवर्षमें आयत

[१९३२ से १९३९ तक]*

साल	रुपयोका माल
१९३२-३३	६३,१७,३२०
१९३३-३४	५६,४३,२५७
१९३४-३५	५६,४७,६१०
१९३५-३६	६२,२७,७६६
१९३६-३७	६२,७०,३७६
१९३७-३८	९३,७९,७८६
१९३८-३९	५५,२०,२४७*

*बिजलीके काममें आनेवाला सामान निकालकर ।

---

*कु कशेन्क, "इण्डियन रेफ्रैक्टरी क्लेज़ ".१९२९, ५६

इसी देशमें काममें लाई गई देशी चीनी मिट्टी ।

[१९३२-१९३६]*

वर्ष	टन	रुपये	औसत कीमत प्रति टन
१९३२	१३,४८६	९७,४४२	७)
१९३३	२१,९३५	८०,६५६	३-११-३)
१९३४	२०,५६२	७८,५७०	३-१४-५)
१९३५	१४,९५५	१,२०,१७२	८-११-३)
१९३६	१७२१७	१,१५,६६२	६-११-३)

१ टन=२८ मन

---

* क्रुकशेन्क, "इण्डियन रेफ्रेक्टरी" क्लेज़, १९४१, ५४-५५

देशी और विदेशोंसे भारतमें आई चीनी मिट्टीकी कीमत !

साल	देशी कीमत प्रति टन	विदेशी कीमत प्रति टन
१९३२-३३	७)	४६)
१९३३-३४	६-११-३)	४३)
१९३४-३५	६-१४-९)	४५)
१९३५-३६	८-११-३)	४३)
१९३६-३७	६-११-३)	४४)
१९३७-३८	×	४९)
१९३८-३९	×	४३)

सहायक पुस्तकोंकी सूची

१—"क्लेज़" रीज़, एच., १९१४ और १९२७।

२—"इण्डियन रिफ्रैक्टरी क्लेज़", एच क्रुकशेन्क, १९३९।

३—"फिज़िक्स एण्ड कैमिस्ट्री आफ़ क्लेज", ए बी सर्ले, १९३३।

४—क्ले "टेकनालाजी" ह्वीविट विलसन, १९२७।

५—"हैण्ड बुक आफ़ केवलीन, चाइना क्ले आदि", अलेन हावे, १९१४।

६—"चाइना क्ले", १९३९। इन्स्टीट्यूट आफ़ इम्पीरियल रिसर्चके यहां छपी,

७—"नेचुरल हिस्ट्री आफ़ क्ले", ए. बी. सर्ले।

८—"इनसाइक्लोपीडिया आफ सिरेमिक इनडसट्रीज़" ए बी. सर्ले, १९२७।

९—"प्रिन्सपल्स आफ़ पैट्रोलाजी", जी डबल्यू. टिरल, १९३८।

१०—"सेडीमेन्टरी पैट्रोग्राफी", मिलनर, १९२९।

११—"मिनरालाजी", एच.एच. रीड., १९२६।

१२—"मिनरल्स एण्ड माइक्रासकोप", स्मिथ।

१३—"नोटस् आन पाटरी क्लेज़", जेम्स फेरी, १९०१।

१४—"सिलीकेट अनालिसिस", ए. डबल्यू. ग्रोव्हज़', १९३७।

१५—"इम्पीरियल गैज़ेटियर", पुस्तक ३, १९०९।

१६—"इनसाइक्लोपीडिया ब्रिटैनिका" पुस्तक, १८।

१७—"कैम्ब्रिज हिस्ट्री आफ़ इण्डिया"।

१८—"हिस्ट्री आफ़ इण्डियन आर्टस एण्ड क्रैफ्ट"।

१९—"मोहनजोदड़ो", सरजान मार्शल, पुस्तक १।

२०—"प्युरीफ़िकेशन आफ़ चाइना क्ले", एस. आर. दास, और एम. ए. सबूर, १९३७।

२१—"इंडियन सिरेमिक", त्रैमासिक पत्र, १९३८,१९३९।

२२—"इंडियन ज्यालाजी", वाडिया, डो. एन. १९१९।

२३—"जरनल आफ़ दी डिपाटमेन्ट आफ़ लैटर्स", जिल्द १ और ३, कलकत्ता युनिवर्सिटी, १९२० (श्री० पंचानन मित्रके लेख)।

२४—"ट्रानज़ेक्सन आफ़ ज्यालाजिक एण्ड माइनिंग इन्स्टीट्यूट आफ़ इण्डिया," जिल्द २८, भाग २, १९३३।

२५—ज्यालाजिकल सरवे आफ़ इण्डिया के अनेकों "रिकार्ड" और "मैम्आर"।

२६—"प्रोसीडिंग्ज़ आफ़ ज्यालाजिस्ट असोशियेशन", पुस्तक १ १९०१, श्री टामलिनसन का लेख।

२७—"ट्रानज़ेक्शन आफ माइनिंग ऐण्ड ज्यालाजिकल इन्सटीट्यूट आफ़ इण्डिया," जिल्द २५, भाग ३।

२८—"मिनरल रिसोरसेस आफ रीवां स्टेट", के० पी० सिनोर, १९२३।

२९—ज्यालाजिकल डिपार्टमेन्ट आफ मैसूर के अनेकों रिकार्ड।

३०—"ज्यालाजी आफ़ इण्डिया", भाग ३, व्ही० बाल, १८८१।

३१—"इकनामिक ज्यालाजी", एच रीज़, १९१६।

३२—"इकनामिक ज्यालाजी", एच. रीज़, १९२७।

३३—"मिनरलवैल्थ आफ़ इण्डिया", जे० कोगिन ब्राउन, १९३६।

३४—"चाइना क्ले" ट्रावनकोर सरकार द्वारा छपी।

३५—इण्डियन सिरैमिक सुसाइटीके कई मुख पत्र।

अनुक्रमणिका

अविलेय	Insoluble
अगालनीय	Refractory
अग्निजित	Fire Clay
अमणिभीय	Amorphous
अल्युमिना	Aluminium Oxide
अलोपी दशा	Extinction
आम्ल	Acid
आक्सीकरण	Oxidasion
आक्सीकारक	Oxidising
आग्नेय	Igneous
आर्द्रता	Moisture
आयतन	Volume
ऋणद्वार	Kathode
कार्मिक या जान्तव	Organic
कांचीय	Vitrifiable
कारबन-द्वै-आक्साइड	Carbon-di-oxide
केशाकर्षण	Capillary
खिचाव शक्ति	Tensile Strength
गंधक	Sulpher

गंधक-द्वै-आक्साइड	Sulpher-di-oxide
गंधक-त्रै-आक्साइड	Sulpher-tri-oxide
गलनाङ्क	Melting point
गालनीयता	Fusibility
घनत्व	Specific Gravity
छिद्रता	Porosity
जल वियोजित	Dehydrated
जल वियोजन	Dehydration
जल संयोजन	Hydration
जल संयोजित	Hydrated
तेज़ाब	Sulphuric Acid
द्रावक	Flux
द्रावक पदार्थ	Fluxing agents
धन द्वार	Anode
धातु मैल	Slag
ध्रुवीकारक	Polariser
ध्रुवीकृत	Polarised
निवेशन	Refractive Index
प्राथमिक	Primary
मणि	Crystal
मणिभीय	Crystalline
मुक्त सिलिका	Free Silica

लचक	Plasticity
लचीली या लचकदार	Plastic
लवण	Salt
लघ्वी करण	Reduction
लघ्वी कारक	Reducing
लोचक	Eye-piece
लोहिक आक्साइड	Ferric oxide
लोहस आक्साइड	Ferrous oxide
विलेय	Soluble
विलेय लवण	Soluble Salt
विश्लेषक	Analyser
स्फटिक	Quartz
संयोजित जल	Water of Hydration
सिलखड़ी	Gypsum
क्षार	Alkali

शुद्धि पत्र

पृष्ठ	१३	की	८वीं	पंक्ति में	चीन की	जगह चीनी	पढ़ें
,,	२६	,,	१६वीं	,,	प्रास्टिक की	जगह प्लास्टिक	,,
,,	३२	,,	३री	,,	नदियों के बाद	,, नदियों के बाढ	,,
,,	३३	,,	८वीं	,,	जाति युक्त	,, जल युक्त	,,
,,	३४	,,	१४वीं	,,	अगालनीय	,, अगालनीय	,,
,,	३६	,,	५वीं	,,	नदियों के बाद के	,, नदियों के बाढ के	,,
,,	५०	,,	३री	,,	पपिले	,, पहिले	,,
,,	५६	,,	२१वीं	,,	तेज़	,, ताज़े	,,
,,	६४	,,	२१वीं	,,	रंग की	,, रूप	,,
,,	६८	,,	अंतिम	,,	जल	,, अल०	,,
,,	७२	,,	,,	,,	हा ओ	,, हा०$_{२}$ओ०	,,
,,	७७	,,	८ वीं	,,	दरमाली	,, दुरमालीन	,,
,,	८२	,,	१२वीं	,,	उपर	,, ऊपर	,,
,,	१२०	,,	८वीं	,,	युक्त	,, मुक्त	,,
,,	१३७	,,	११वीं	,,	टा० आ०	,, टा० आ०$_{२}$	,,
,,	१४५	,,	३री	,,	जतयुक्त	,, जलयुक्त	,,
,,	१५४	,,	४वीं	,,	हार्नलैण्ड	,, हार्नब्लैण्ड	,,
,,	२४०	,,	३री	,,	अल्युमिना के आगे + पढ़िए।		
,,	२७६	के फुटनोट		में	मैथूर की जगह	मैसूर	,,

पृष्ठ ६८ मे अल$_{3}$ओ. २सि० ओ$_{२}$, २हा$_{२}$ ओ$_{२}$ अथवा हा$_{४}$ अल$_{२}$ सि$_{२}$ ओ$_{3}$ के स्थान में अल०$_{२}$ ओ०$_{3}$, २ सि० ओ०$_{२}$, २ हा०$_{२}$ ओ० अथवा हा०$_{४}$ अल०$_{२}$ सि०$_{२}$ ओ०$_{९}$ पढ़ें।